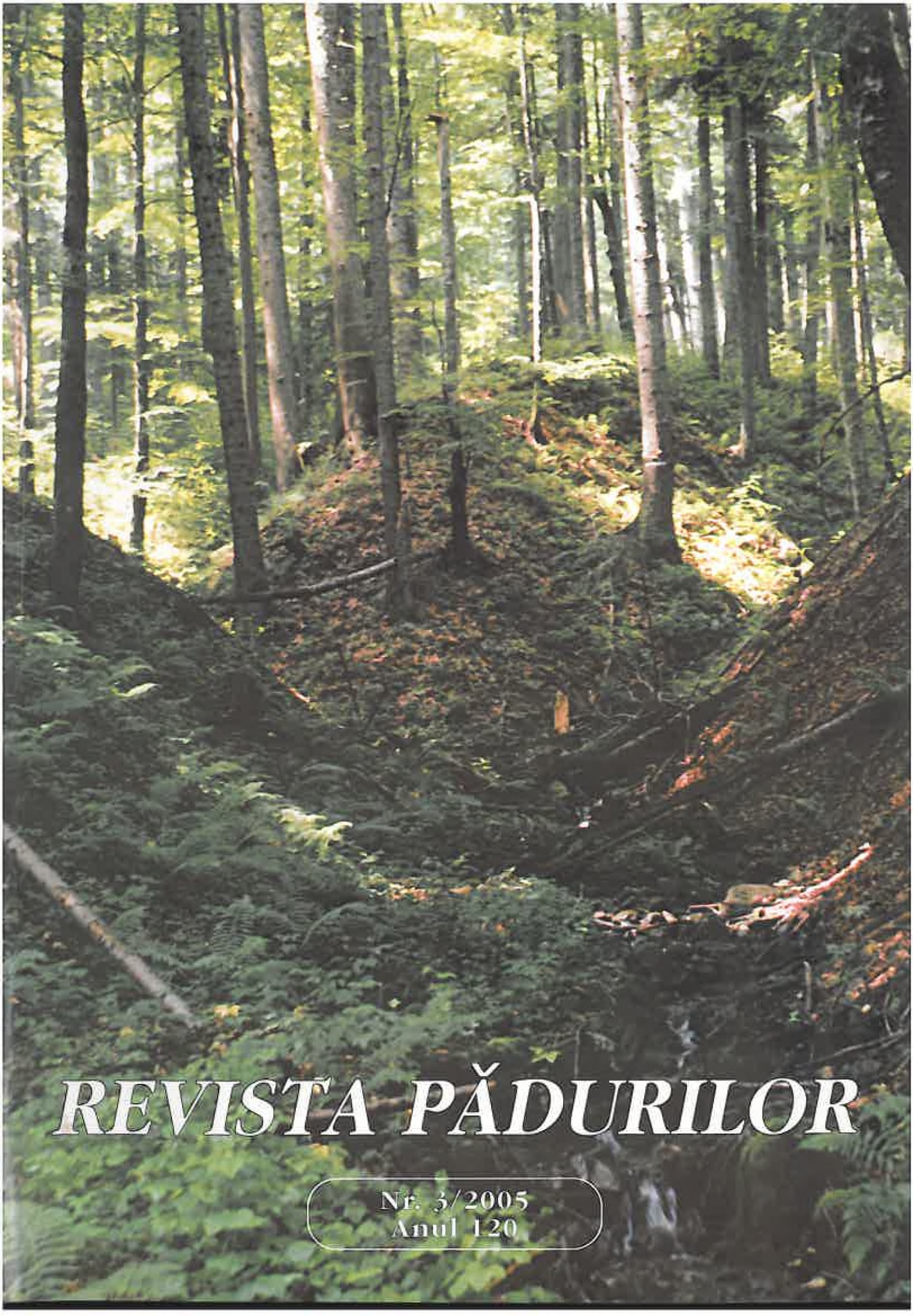


REVISTA PĂDURILOR

Nr. 3/2005
Anul 120

ZIUA SILVICULTORULUI
11 IUNIE 2005
DIRECTIA SILVICA BUCURESTI
CABANA "VLASIA"
ROMSILVA
REGIA NATIONALA A PADURILOR
Confederatia Sindicatelor Conviva

REVISTA PĂDURILOR

REVISTĂ TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ EDITATĂ DE: REGIA NAŢIONALĂ A PĂDURILOR - ROMSILVA ŞI SOCIETATEA „PROGRESUL SILVIC"

Colegiul de redacţie

Preşedintele colegiului de redacţie:
ing. Gheorghe Flutur,

Redactor responsabil:
prof. dr. ing. Ştefan Tamaş,

Membri:
conf. dr. ing. Ioan Vasile Abrudan,
dr. ing. Ovidiu Badea,
dr. ing. Ion Barbu,
conf. dr. ing. Radu Cenuşă,
prof. dr. ing. Ion Florescu,
prof. dr. doc. Victor Giurgiu,
ing. Vasile Lupu
ing. Simion Maftei,
prof. dr. ing. Norocel-Valeriu Nicolescu,
dr. ing. Nicolai Olenici,
dr. ing. Ioan Seceleanu,
prof. dr. ing. Dumitru Romulus Târziu,
dr. ing. Romică Tomescu.

Şef serviciu: dr. ing. Ion Machedon
Redactor şef: Rodica Dumitrescu
Secretar general de redacţie: Cristian Becheru
Tehnoredactare: Liliana Suciu

CUPRINS

MARIA TEODOSIU, MONIKA KONNERT: Studiul variabilităţii genetice în regenerări naturale şi artificiale de molid (*Picea abies* L. Karst) 3

ADAM SIMIONESCU, MIHAI LIVIU DAIA, DUMITRU VLĂDESCU, ADRIAN VLĂDULEASA: Starea fitosanitară a pădurilor din România în anul 2003 (II) 13

VICTOR DAN PĂCURAR: Stabilirea debitelor maxime de viitură, luându-se în considerare variabilitatea spaţială şi temporală a ploilor, retenţiei şi infiltraţiei. Metoda izocronelor digitale - varianta III 23

ION BARBU, IONEL POPA: Variabilitatea regimului precipitaţiilor pe teritoriul României în perioada 1961 - 2000 pe baza indicelui standardizat al precipitaţiilor (SPI) 29

VLADIMIR GANCZ: Utilizarea analizei GIS în silvicultură. Un studiu de caz 40

CRONICĂ 45

RECENZIE 54

REVISTA REVISTELOR 55

ANIVERSARE 57

Reproducerea parţială sau totală a articolelor sau ilustraţiilor poate fi făcută cu acordul redacţiei revistei. Este obligatoriu să fie menţionat numele autorului şi al sursei. Articolele publicate de *Revista pădurilor* nu angajează decât responsabilitatea autorilor lor.

3
2005

CONTENTS

MARIA TEODOSIU, MONIKA KONNERT: Study of the genetic variability in Norway spruce (*Picea abies* L. Karst) natural regeneration and commercial seedling lots 3

ADAM SIMIONESCU, MIHAI LIVIU DAIA, DUMITRU VLĂDESCU, ADRIAN VLĂDULEASA: The health status condition of the forests of Romania in 2003 (II) 13

VICTOR DAN PĂCURAR: Peak Discharge Rate Determination, Taking in Consideration the Space and Time Variation of Rainfall, Interception and Infiltration. The Digital Isochrones Method - III 23

ION BARBU, IONEL POPA: Variability of rainfall regime in Romania in the period 1961 - 2000 based on the standardized index of precipitations (SPI) 29

VLADIMIR GANCZ: The use of GIS analyses in forestry: a case study 40

NEWS 45

BOOKS 54

REVIEWS 55

SOMMAIRE

MARIA TEODOSIU, MONIKA KONNERT: L'étude de la variabilité génétique dans des régénérations naturelles et artificielles de mélčze(*Picea abies* L. Karst) 3

ADAM SIMIONESCU, MIHAI LIVIU DAIA, DUMITRU VLĂDESCU, ADRIAN VLĂDULEASA: L'état phytosanitaire des foręts de Roumanie en 2003 (II) 13

VICTOR DAN PĂCURAR: L'établisement des débits maxi de fuite, avec la considération de la variabilité d'espace et de temps des pluies, de la rétention et de l'infiltration. Méthode des isocronnes digitales - la III^{ème} variante 23

ION BARBU, IONEL POPA: La variabilité du régime des précipitations sur le territoire de la Roumanie dans la période 1961-2000 sur la base de l'index standardisé des précipitations (SPI) 29

VLADIMIR GANCZ: Utilizarea analizei GIS în silvicultură. Un studiu de caz 40

CRONIQUE 45

LIVRES 54

REVUES DES REVUES 55

REVISTA PĂDURILOR
1886
2005
120 ANI

Studiul variabilităţii genetice în regenerări naturale şi artificiale de molid (*Picea abies* L. Karst)

Maria TEODOSIU
Monika KONNERT

1. Introducere

Molidul din nordul Carpaţilor Orientali, atât de apreciat pentru „capacitatea excepţională de biosinteză, calitatea deosebită a lemnului şi variabilitatea accentuată" (Stănescu şi Şofletea, 1998) se dovedeşte, în acelaşi timp, a fi vulnerabil la acţiunea factorilor perturbatori (doborâturi de vânt şi rupturi de zăpadă), un ultim exemplu în acest sens constituindu-l doborâturile produse de vânt în 6-8 martie 2002.

Pentru reîmpădurirea acestor suprafeţe, pe lângă aspectele de ordin silvicultural, cum ar fi introducerea speciilor de amestec - brad, larice, paltin etc., acolo unde este posibil - şi executarea la timp a operaţiunilor culturale, se impune a se avea în vedere şi calitatea genetică a puieţilor de molid ce se vor utiliza. Promovarea molidului, bazată pe considerente economice, a fost însoţită de transferuri masive de material reproductiv. În multe cazuri originea acestuia nu este cunoscută, ceea ce creşte riscul unei slabe adaptări.

Variabilitatea genetică este considerată a fi factorul determinant în capacitatea de adaptare a populaţiilor (Bergmann şi Scholtz, 1989; Prus-Glowacki şi Godzik,1995) de aceea, caracterizarea variabilităţii genetice este esenţială în cazul populaţiilor de arbori, care sunt supuse acţiunii unei largi varietăţi de factori de stres biotici şi abiotici, în timp şi spaţiu. Capacitatea lor de a se adapta depinde, în primul rând, de diversitatea genetică din prezent şi de cea a generaţiilor viitoare (Müller-Stark, 1995).

Pentru investigarea diversităţii genetice în populaţiile de arbori, izoenzimele au devenit un mijloc eficient, iar molidul este una dintre speciile care a fost intens studiată pe plan internaţional. În centrul atenţiei au stat aspecte precum: variaţia genetică în populaţiile naturale (Lundkvist, 1979; Altukhov *et. al.*, 1986; Goncharenko *et. al* 1995; Giannini *et al.*, 1991; Gömöry şi Paule, 1992; Konnert şi Franke, 1991; Müller-Stak, 1995), influenţa modului de regenerare asupra diversităţii genetice (Gömöry, 1992), efectul sortării dimensionale a puieţilor din pepiniere asupra diversităţii (Konnert şi Schmidt, 1996).

Regenerarea naturală a arboretelor constituie o modalitate eficientă de conservare şi ameliorare a biodiversităţii structurale şi funcţionale a pădurilor (Şofletea, 2002), oferind şi o serie de avantaje ecologice şi economice. De asemenea, promovarea provenienţei locale permite conservarea în teritoriul respectiv a fondului de gene („*gene pool*"), considerat optim în realizarea echilibrului genotip-mediu.

Nu întotdeauna, însă, este posibilă realizarea regenerării naturale (cazul doborâturilor de vânt în masă), iar uneori, este necesar să se facă şi completări ale acesteia, fiind astfel nevoie de puieţi cultivaţi în pepiniere. Pornind de la calitatea surselor de seminţe, de la modul de recoltare a seminţelor, sortarea puieţilor etc., practicile ce ţin de cultura puieţilor în pepiniere au un rol important în cazul regenerărilor artificiale. Studiile au arătat că prin regenerare artificială poate avea loc o alterare a structurii genetice a populaţiilor de arbori (El-Kassaby, 1995; Campbell şi Sorensen, 1994; Konnert şi Ruetz, 2003). Se apreciază că, pentru majoritatea loturilor de puieţi, riscul unei slabe adaptabilităţi la locul de plantare, cauzat de practicile din pepiniere, este mai mic decât riscul cauzat de modalităţile de recoltare a seminţelor, mai exact, ca acestea să provină de la un număr redus de arbori seminceri (Konnert şi Behm 1999).

Studiul de faţă a avut drept scop analiza variabilităţii genetice în regenerări naturale şi loturi de puieţi de molid (*Picea abies*) obţinuţi în pepiniere. Conform cu acesta, s-a urmărit determinarea structurii genetice a populaţiilor juvenile din regenerări naturale, determinarea structurii genetice a loturilor de puieţi şi cuantificarea gradului în care acestea se încadrează în structura fondului local de gene şi corespund din punct de vedere genetic pentru crearea unor arborete optim diversificate, cu un înalt grad de adaptabilitate şi stabilitate.

2. Locul cercetărilor

În cadrul Ocolului silvic Tomnatic, molidul este specia preponderentă şi are, pe lângă funcţia protectivă şi socială, şi o mare importanţă economică. În

cadrul studiului s-au selectat suprafeţe cu regenerare naturală din unităţile de producţie I Demacuşa şi VI Tomnatic, din Ocolul silvic Tomnatic. Criteriile care au stat la baza alegerii acestor suprafeţe au fost: semiţişul să fie instalat pe minim 30 % din suprafaţă, vârsta medie - 5 ani, iar proporţia molidului să fie cel puţin 50 %. Date suplimentare privind populaţiile analizate sunt prezentate în tabelul 1.

Prin desemnarea acestor populaţii s-au urmărit unele caracteristici distincte ale regenerărilor naturale, respectiv regenerare naturală în arborete afectate în mod repetat de factori perturbatori (91B), regenerare naturală în arborete cu vârstă mică şi provenienţă locală (43D) şi regenerare naturală în arborete cu provenienţă necunoscută (11A).

Puieţii de cultură din care au fost recoltate probe pentru analiză au avut vârsta cuprinsă între 1 şi 4 ani şi au fost produşi în pepinierele Ocolului silvic Tomnatic.

3. Materiale şi metode de cercetare

3.1. Tehnica de lucru

Probele pentru analiza izoenzimatică au constat din lujeri de molid recoltaţi de la puieţi aparţinând populaţiilor desemnate. Pentru analiza izoenzimelor, tehnica de lucru din laborator a fost conformă cu metodologia elaborată de Konnert şi Maurer (1995) şi actualizată de Konnert (2004).

Recoltarea probelor pentru analiză. Lujerii având minim cinci muguri au fost recoltaţi după încetarea activităţii fiziologice (repaus vegetativ), respectiv după data de 10 octombrie 2004. În regenerările naturale, lujerii au fost recoltaţi de la un număr de 50 de indivizi aleşi aleator, de pe toată suprafaţa unităţii amenajistice, distanţa dintre aceştia fiind de minim 30 m; pentru recoltarea probelor de la puieţii din culturi s-a procedat asemănător, cu deosebirea că distanţa a fost mai mică, determinată de mărimea lotului. Probele au fost transportate şi păstrate la frigider şi apoi congelate la o temperatură de -30°C până la extracţia izoenzimelor, deoarece conservarea mai îndelungată a ramurilor cu muguri duce la pierderea activităţii enzimatice. Pentru o perioadă mai scurtă de timp (1 lună), ramurile cu muguri se pot congela la o temperatură de -30°C, în timp ce pentru o perioadă mai îndelungată (până la câţiva ani) extractele enzimatice se pot păstra la o temperatură de -70°C.

Extracţia izoenzimelor este prima etapă din cadrul analizei electroforetice şi presupune mojararea meristemelor apicale din muguri în prezenţa unei soluţii tampon de extracţie. Mojararea s-a făcut manual, în plăcuţe de plexiglas, cu ajutorul unei baghete de sticlă, soluţia tampon de extracţie utilizată având rolul de a dizolva proteinele (enzimele), de a fixa compuşii fenolici şi de a evita oxidările. Compoziţia soluţiei tampon de extracţie folosită a fost următoarea: 100 ml 0,1M TRIS-HCl, pH = 7,2; 3 g polivinilpirolidonă (PVP 40) şi 30µ l 0,07Mβ -mercaptoetanol. Pentru fiecare probă s-au folosit cca. 80µ l soluţie tampon de extracţie.

Separarea şi vizualizarea izoenzimelor. Izoenzimele au fost separate prin electroforeză în gel de amidon, compoziţia gelului şi condiţiile de

Tabelul 1

Date referitoare la populaţiile desemnate pentru analiza izoenzimatică

A. Regenerări naturale										
Populaţie	U.a.	Suprafaţă (ha)	Altitudine (m)	Expoziţie	Arboretul matur					
					Vârstă (ani)	Provenienţă	Clasa de producţie	Compoziţie	Consistenţă	Date complementare
1.	91B	28,6	890-1085	NV	110	RN	2	10 Mo	0,2	Dob. frecv.
2.	43D	29,1	753-815	N	75	RN	2	9Mo1Fa	0,8	Dob.frecv.
3.	11A	30,1	780-900	N	75	NEC.	1	7Mo1Br1Fa1 Me	0,7	Dob.frecv

B. Loturi de puieţi				
Populaţia	Denumirea	Vârsta (ani)	Localizare	Provenienţa
S1	Semănătură în paturi nutritive	1	Pepiniera Demăcuşa	transfer
S2	Semănătură în paturi nutritive	1	Pepiniera Petac	transfer
R1+2	Repicaj în pungi	1+2	Pepiniera Paşcanu	O.S Tomnatic
R1+3	Repicaj în pungi	1+3	Peiniera Demăcuşa	O.S Tomnatic

separare fiind prezentate în tabelul 2.

Sistemele enzimatice analizate sunt prezentate în tabelul 3. Protocolul de colorare pentru fiecare sistem enzimatic analizat este conform celui descris de Konnert (2004) şi prezentat anterior de Konnert şi Maurer (1995).

3.2. Analiza datelor

Pentru determinarea structurii genetice şi a variaţiei genetice în şi între regenerările naturale şi loturile de puieţi s-au calculat o serie de parametri, care sunt prezentaţi în continuare.

3.2.1. Parametrii genetici ai variabilităţii intrapopulaţionale

a) *Multiplicitatea genetică* este dată de numărul de tipuri genetice, în relaţie cu numărul total de loci analizaţi, şi se poate exprima ca număr total de alele pentru toţi locii analizaţi (A), număr mediu de alele per locus – A/L (unde L = numărul de loci analizaţi), proporţia de loci polimorfi (P) din numărul total de loci analizaţi.

b) *Diversitatea genetică* este un parametru care consideră, pe lângă numărul de alele, şi frecvenţa acestora. Diversitatea genetică se poate exprima prin:

- numărul efectiv de alele (n_e) (Crow şi Kimura, 1970),

- diversitatea gametică ipotetică ($Vgam$) (Gregorius, 1978)

$$n_e = \frac{1}{\sum x_i^2}$$ unde x_i este frecvenţa a i alele, cu $1 < n_e < n$

$$V_{gam} = \prod v_l \quad \text{unde:} \quad v_l = \left(\sum_{i=1}^{I} p_{il}^2\right)^{-1}$$

cu V_l - diversitatea genetica pentru un singur locus şi p_{il} – frecvenţa relativă a i alele pentru locusul l.

Diversitatea gametică ipotetică (V_{gam}) este un parametru care reflectă potenţialul populaţiei de a crea variaţie genetică în generaţiile viitoare şi, în acest caz, este un indicator al potenţialului de adaptare (Kannenberg şi Gross, 1997).

- gradul de heterozigoţie (H_e) (Nei, 1978):

$$H_e = 1 - x_i^2$$

c) *Gradul de heterozigoţie* (sau heterozigoţia observată, H_o) este dată de numărul de indivizi he-

Tabelul 2

Sisteme utilizate pentru electroforeza izoenzimelor în gel de amidon

Sistemul	Compozitia gelului	Soluţii tampon		Condiţii de migrare	
		Electrod-pH	Gel-pH	I (mA)	Durata (h)
Tris-citro (1)	30 g amidon* 5 g sucroza	0,15m tris-citrat pH=7,5	0,02m tris-citrat-pH=7.5	115-120	5" -6
Ashton (2)	33 g amidon* 3 g sucroza	0,2m acid boric-LiOH pH=8,1	0,05m tris-citrat-pH=8,1	95	5
Poulik (3)	30 g amidon*	0,3m acid boric-NaOH, pH=8,2	0.075 tris-citrat-pH=8,7	80	5

* Cantităţi pentru 300 ml gel, concentraţia de 10-11%

Sisteme enzimatice analizate

Tabelul 3

Sistemul enzimatic	Nomenclatura E.C.	Loci analizaţi	Sistem de electroforeză*
Aconitază (ACO)	4.2.1.3	A	1
Glutamat oxaloacetat transaminază (GOT)	2.6.1.1	A, B, C	3
Izocitrat dehidrogenază (IDH)	1.1.1.42	A, B	1
Esteraza fluorescentă (FEST)	3.1.1.1	B	2
Malat dehidrogenază (MDH)	1.1.1.37	A, B, C	1
Menadion reductază (MNR)	1.6.99.3	A, B	3
6-Fosfogluconat dehidrogenază (6-PGDH)	1.1.1.44	A, B, C	1
Fosfogluco-izomerază (PGI)	5.3.1.9	B	2
Fosfogluco-mutază (PGM)	2.7.5.1	A, B	1,3
Leucin-aminopeptidază (LAP)	3.4.1.1	B	2
Shikimat dehidrogenază (SKDH)	1.1.1.25	A	1
Total loci analizaţi		20	

* Vezi tabelul 2

terozigoţi din numărul total de indivizi analizaţi, pentru un anumit locus. Gradul de heterozigoţie mediu este dat de media aritmetică a valorilor calculate pentru fiecare locus analizat. Heterozigoţia este un indicator pentru variabilitatea genetică la nivelul individului.

d) *Indicele de fixare* (*F*) (Wright, 1965): $F = 1 - H_o / H_e$ este un indicator al raportului dintre heterozigoţia observată (reală) şi cea aşteptată în cazul unor condiţii ideale (condiţii de echilibru natural sau Hardy-Weinberg). În genetica populaţiilor, legea Hardy-Weinberg (1908) reprezintă modelul de referinţă şi arată că într-o populaţie panmictică, frecvenţele genelor şi genotipurilor rămân constante de la o generaţie la alta, populaţia menţinându-se în echilibru în absenţa unor factori perturbatori (consangvinizare, derivă genetică, mutaţii, migraţie, selecţie naturală etc.). Dacă *F* are valori pozitive se poate aprecia că populaţia are un deficit de heterozigoţi, iar dacă *F* are valori negative, populaţia are un exces de heterozigoţi.

3.2.2. Parametrii genetici ai variabilităţii interpopulaţionale

Variabilitatea genetică interpopulaţională se estimează prin evaluarea diferenţierilor care există între structurile genetice ale populaţiilor. Prin structură genetică se înţelege distribuţia frecvenţelor alelice pentru locii analizaţi. Diferenţele dintre aceste structuri, între două populaţii, se cuantifică prin aşa-numitele distanţe genetice. Distanţele genetice sunt calculate între populaţii luate două câte două, la ora actuală folosindu-se, în studii de genetică a populaţiilor de arbori forestieri, în special două tipuri de distanţe genetice:

a) distanţa genetică Nei (*D*) (Nei, 1972), calculată ca:

$D = -\log_e I$, în care $I = J_{xy} / J_x J_y$,

unde:

J_x – media aritmetică pentru toţi locii, $j_x = \Sigma x_i^2$ în populaţia *X*

J_y – media aritmetică pentru toţi locii, $j_y = \Sigma y_i^2$ în populaţia *Y*

$J_x J_Y$ – media aritmetică pentru toţi locii, $j_{xy} = \Sigma x_i y_i$ în populaţia *X* şi *Y*

X_i – frecvenţa a i- alele în populaţia *X*

Y_i – frecvenţa a i-alele în populaţia *Y*

b) distanţa genetică Gregorius (d_o) (Gregorius, 1984), calculată ca:

$$d_o = \frac{1}{L}\sum_{l=1}^{n}\left(\frac{1}{2}\sum_{k=1}^{n}\left|p_j - p_j'\right|\right)$$

unde: p_j, p_j' sunt frecvenţele distribuţiilor tipurilor genetice (alele sau genotipuri) în populaţia *j* şi *j'*. Întrucât s-a constatat că numai distanţele genetice absolute (Gregorius) au calitatea matematică a unei distanţe (Kertadikara, 1992 şi Gouma, 1990, citaţi de Lucău-Dănilă, 1995), interpretarea rezultatelor se bazează mai ales pe aceste distanţe. Pentru a uşura compararea cu alte publicaţii care utilizează numai distanţa lui Nei, la rezultate s-au introdus şi valorile acesteia.

Un alt parametru care arată variabilitatea interpopulaţională a fost dezvoltat de Gregorius şi Roberds (1986) şi este cunoscut ca diferenţierea subpopulaţională δ:,

$$\delta = \sum c_j \cdot D_j$$

unde: c_j - proporţia elementelor genetice prezente în populaţia *j*

$$D_j = \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{j}\left|p_j - p_j'\right|$$

Metoda se bazează pe determinarea distanţelor genetice absolute d_o, calculate pentru fiecare populaţie în parte, între ea şi ansamblul celorlalte populaţii (numit complementul populaţiei) pentru fiecare locus independent, cât şi pentru ansamblul locilor analizaţi. Cu cât δ este mai mare, deci cu cât populaţia se diferenţiază mai mult de complementul ei, cu atât informaţia ei genetică este mai puţin reprezentativă pentru informaţia genetică a ansamblului de populaţii.

Datele obţinute în urma interpretării zimogramelor au fost prelucrate utilizând următoarele programe informatice: POPGENE (Yeh *et al.* 1997) şi MACGEN (Stauber şi Hertel, 2002).

4. Rezultate şi discuţii

Pornind de la genotipurile determinate prin electroforeza izoenzimelor, pentru fiecare probă s-au calculat frecvenţele relative ale tipurilor genetice (genotipuri sau alele). Pentru fiecare populaţie şi locus analizat, frecvenţele alelice relative sunt prezentate în tabelul 4, pe baza acestora calculându-se parametrii genetici ai variabilităţii genetice intra - şi interpopulaţionale.

Tabelul 4.

Frecvențele alelice relative în populațiile analizate

Locus	Alela	Regenerări naturale și loturi de puieți						
		91B	43D	11A	R1+2	R1+3	S1	S2
ACO-A	A1	0.210	0.320	0.275	0.130	0.230	0.380	0.337
	A2	0.790	0.670	0.725	0.860	0.760	0.590	0.628
	A3	-	0.010	-	0.010	0.010	0.030	0.035
FEST-B	B1	0.040	0.040	0.051	0.060	0.020	0.040	0.031
	B2	0.960	0.950	0.939	0.910	0.930	0.950	0.964
	B3	-	-	0.010	-	-	0.010	0.005
	B4	-	0.010	-	0.030	0.050	-	-
GOT-A	A2	-	-	-	-	-	-	0.010
	A3	1.000	1.000	1.000	1.000	0.990	1.000	0.990
	A4	-	-	-	-	0.010	-	-
GOT-B	B1	0.020	0.010	0.020	0.010	0.020	0.020	0.020
	B2	0.980	0.990	0.980	0.990	0.980	0.970	0.975
	B3	-	-	-	-	-	0.010	0.005
GOT-C	C2	0.370	0.470	0.520	0.490	0.390	0.490	0.495
	C3	-	-	-	-	-	-	-
	C4	0.620	0.520	0.480	0.480	0.580	0.510	0.500
	C5	0.010	0.010	-	0.030	0.030	-	0.005
IDH-A	A1	0.050	-	-	0.040	0.050	0.030	0.026
	A2	0.010	0.010	0.051	0.030	0.010	0.020	0.015
	A3	0.940	0.990	0.949	0.930	0.940	0.950	0.954
	A5	-	-	-	-	-	-	0.005
IDH-B	B3	1.000	1.000	1.000	1.000	0.990	1.000	1.000
	B4	-	-	-	-	0.010	-	-
LAP-B	B1	-	-	-	-	0.020	0.020	0.015
	B2	-	-	0.010	-	0.020	-	-
	B3	0.210	0.170	0.153	0.260	0.180	0.170	0.138
	B4	0.760	0.800	0.786	0.730	0.750	0.800	0.837
	B6	0.030	0.030	0.051	0.010	0.030	0.010	0.010
MDH-A	A2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
MDH-B	B2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
MDH-C	C1	0.010	0.040	0.010	0.020	-	-	0.010
	C2	0.080	0.050	0.051	0.050	0.010	0.050	0.036
	C3	-	-	-	-	-	-	0.031
	C4	0.910	0.910	0.939	0.930	0.990	0.930	0.913
	C5	-	-	-	-	-	0.020	0.010
MNR-A	A2	0.360	0.220	0.378	0.280	0.250	0.360	0.316
	A4	0.640	0.780	0.622	0.720	0.750	0.630	0.679
	A5	-	-	-	-	-	0.010	0.005
MNR-B	B3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
6-PGDH-A	A1	0.010	-	0.010	-	-	0.020	0.015
	A2	0.960	0.970	0.949	0.940	0.940	0.920	0.949
	A3	0.030	-	0.020	0.030	0.050	0.020	0.010
	A4	-	0.910	0.021	0.030	0.010	0.040	0.026
6-PGDH-B	B2	0.540	0.600	0.480	0.470	0.540	0.550	0.500
	B3	-	0.010	0.010	-	0.020	0.010	0.005
	B4	-	-	-	0.020	0.010	-	0.020
	B5	0.460	0.390	0.010	0.490	0.430	0.440	0.475
	B6	-	-	-	0.020	-	-	-
6-PGDH-C	C2	0.540	0.540	0.653	0.630	0.700	0.610	0.577
	C3	-	-	0.031	-	-	-	-
	C5	0.460	0.460	0.316	0.370	0.300	0.390	0.423
PGI-B	B1	0.010	-	0.010	0.010	0.020	0.060	0.035
	B2	0.200	0.220	0.235	0.280	0.270	0.270	0.281
	B3	0.770	0.780	0.755	0.700	0.700	0.660	0.679
PGM-A	A1	-	0.010	-	-	-	-	-
	A2	1.000	0.960	0.960	0.980	0.950	0.960	0.959
	A3	-	0.020	0.020	0.010	0.020	0.040	0.031
	A4	-	0.010	0.020	0.010	0.030	-	0.010
PGM-B	B1	-	0.010	-	-	0.030	-	-
	B2	0.060	0.060	0.041	0.020	0.050	0.060	0.112
	B3	0.930	0.890	0.959	0.960	0.910	0.920	0.873
	B4	0.010	0.040	-	0.020	0.010	0.020	0.015
SKDH-A	A1	0.010	0.010	0.020	0.030	0.050	0.040	0.021
	A2	0.050	0.060	0.031	0.010	0.020	0.030	0.015
	A3	0.940	0.930	0.939	0.960	0.930	0.920	0.959
	A5	-	-	0.010	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-	0.010	0.005

4.1. Variabilitatea genetică intrapopulațională

Multiplicitatea genetică. Prin investigarea celor 20 de loci s-a determinat prezența, în total, a 68 de alele. Locii GOT-A, IDH-B, MDH-A, MDH-B şi MNR-B au fost monomorfi în toate probele analizate.

Din cele 68 de variante alelice găsite, 19 au frecvența cuprinsă între 0,5-3% şi sunt, deci, alele "rare". Având în vedere faptul că probabilitatea ca o alelă să fie descoperită într-o probă de 100 de exemplare este de 5,6 % pentru un nivel de seminificație de 95% (Gregorius, 1980 citat de Konnert, 1995), este problematic a se include aceste alele la compararea populațiilor.

Numărul maxim de alele per locus găsit este de 5, pentru locii LAP-B în lotul de puieți R1+2 (repicaj cu vârsta 1+2 ani) şi MDH-C în lotul de puieți S2 (semănătură). În loturile de puieți s-a determinat şi prezența unor alele rare, astfel: FEST-B4, GOT-C5, 6-PGDH-B6 au fost găsite numai în repicaje cu frecvența variind între 1% şi 5 %, în timp ce GOT-B3, LAP-B1, MDH-C5, MNR-A5 şi SKDH-A7 au fost găsite numai în semănături, cu frecvențe de 0,5% -1% (SKDH-A7) şi 2% (LAP-B1 şi MDH-C5).

Numărul mediu de alele per locus (A/L) variază între 2,15 şi 2,65 (vezi tabelul 5). Valorile se situează între 2,15 şi 2,35 în regenerări naturale, respectiv 2,40-2,65 în loturile de puieți. Proporția locilor polimorfi se situează între 70 % pentru populația 91B şi 85 % pentru populația R1+3.

Diversitatea genetică. Parametrul n_e definit ca numărul efectiv de alele, are valori cuprinse între 1,29 şi 1,36, înregistrând valoarea minimă în regenerări naturale (91B) şi cea maximă în semănătură (S1). Diversitatea gametică ipotetică (*Vgam*) are, în cazul de față, valori cuprinse între 93,6 şi 228,4. Este de remarcat faptul că două din cele trei regenerări naturale analizate au o diversitate genetică mică, în comparație cu loturile de puieți investigate, pe când cele două semănături prezintă valorile cele mai mari (vezi tabelul 5).

Nivelul de heterozigoție în populațiile analizate, exprimat prin H_o (heterozigoția observată), variază între 16,4 % în populația 91B şi 20,9 % în semănătura S1. Se remarcă heterozigoția relativ scăzută întâlnită în cazul semănăturii S2 (17,8 %), în condițiile în care această populație are o diversitate genetică relativ ridicată. În condiții de echilibru Hardy-Weinberg, diferențele dintre heterozigoția observată şi cea aşteptată sunt - în medie - mici, cu excepția unității 91B, prin urmare valorile indicelui de fixare (F), care arată deviația de la starea de echilibru, nu sunt mult depărtate de zero. Trebuie menționat însă faptul că numai în lotul R1+2 se înregistrează un exces de heterozigoti (4 %), în celelalte populații existând un exces de homozigoți, care variază între 0,5 şi 8 %, ultima valoare fiind găsită pentru semănătura S1. Suprafața 43D (regenerare naturală) se apropie de starea de echilibru, valoarea indicelui F fiind foarte apropiată de zero (F = 0,58 %). Accentuăm faptul că în calculul lui F nu intră valorile medii din tabelul 5, ci valorile heterozigoției observate şi calculate pentru fiecare locus. Astfel, se determină un F pentru fiecare locus şi apoi se face media acestor valori. Pentru toate regenerările naturale şi loturile de puieți analizate, anumiți loci au o valoare pozitivă, în timp ce alții au o valoare negativă a indicelui de fixare, prin urmare se poate exclude faptul că avem efecte de consangvinizare.

4.2 Variabilitatea genetică interpopulațională

Distanțele genetice Nei şi distanțele genetice Gregorius. Cele două tipuri de distanțe au fost calculate între toate regenerările naturale şi loturile de puieți analizate şi sunt prezentate în tabelul 6. Valorile de deasupra diagonalei sunt distanțele

Tabelul 5

Parametrii diversității genetice intrapopulaționale

Categoria	Populația	Multiplicitatea		Diversitatea		Heterozigoția (%)		Indicele de fixare F_{IS}
		G/L	A/L	n_e	v_{gam}	aşteptată	observată	
Regenerări naturale	u.a 91B	2,65	2,15	1,29	93,6	18,0	16,4	0,0802
	u.a 43D	2,65	2,30	1,31	113,9	18,6	18,3	0,0058
	u.a 11A	2,80	2,35	1,32	134,3	19,1	17,9	0,0308
Repicaje	R1+2	2,85	2,45	1,32	125,8	18,8	19,7	-0,0401
	R1+3	3,15	2,65	1,32	137,9	19,4	18,8	0,0135
Semănături	S1	3,15	2,55	1,36	228,4	20,9	20,9	0,0721
	S2	2,95	2,40	1,33	147,5	19,2	17,8	0,0537

Tabelul 6

Matricea distanţelor genetice Gregorius şi Nei pentru populaţiile analizate

	91B	43D	11A	R1+2	R1+3	S1	S2
91B	-	0,045	0,033	0,049	0,044	0,038	0,040
43D	0,006	-	0,040	0,036	0,041	0,032	0,047
11A	0,003	0,004	-	0,042	0,033	0,044	0,061
R1+2	0,005	0,003	0,004	-	0,039	0,044	0,049
R1+3	0,004	0,003	0,002	0,003	-	0,044	0,054
S1	0,003	0,002	0,005	0,006	0,004	-	0,047
S2	0,003	0,004	0,008	0,006	0,006	0,004	-

Gregorius, cele de sub diagonală fiind distanţele după Nei.

Se observă că distanţele genetice au valori foarte mici, care variază în limite restrânse; cea mai mare valoare (0,008) se înregistrează între 91B (regenerare naturală) şi S2 (semănătură 2004). Distanţele genetice Gregorius sunt mai ridicate, dar şi aici valoarea cea mai mare (0,061) apare între populaţiile 91B şi S2. Dacă luăm în considerare faptul că populaţia 91B este o regenerare naturală într-un arboret afectat de factori perturbatori (doborâturi de vânt), iar S2 este o semănătură din anul 2004, asupra căreia nu s-a intervenit prin selecţie, diferenţa este oarecum justificată. Este însă de remarcat faptul că şi valorile distanţelor genetice dintre S2 şi celelalte - cu excepţia regenerării naturale 43D - se găsesc la limita superioara a valorilor pentru distanţa *D*. Lotul de puieţi S2 se deosebeşte de restul regenerărilor naturale şi a loturilor de puieţi mai ales în ceea ce priveşte locusul PGM-B, unde alela PGM-B2 are o frecvenţă de 11%, în celelalte frecvenţa acesteia ajungând la maximum 6% (vezi tabelul 4).

Diferenţierea genetică Gregorius (subpopulaţională). Cea mai diferenţiată este regenerarea naturală 43D (δ = 0,044), iar cea mai puţin diferenţiată este 11A (δ = 0,027). Aşadar, din punct de vedere genetic, pentru ansamblul de populaţii studiate, regenerarea naturală 11A este cea mai reprezentativă, situaţia opusă fiind valabilă pentru regenerarea naturală 43D. Loturile de cultură (repicaje şi semănături) se diferenţiază relativ puţin de ansamblul populaţiilor studiate, diferenţierea înregistrând valori apropiate, în jur de 3,5%. La diferenţierea totală de 3,3% contribuie cel mai mult locusul ACO-A cu 8,6% (tabelul 7), pentru care frecvenţa alelei A2 variază - de exemplu - de la 59% în lotul de puieţi S1 la 86% în lotul de puieţi R1+2 (vezi tabelul 4), urmat de locusul 6-PGDH-C, pentru care frecvenţa alelei C2 variază de la 54 % (91B şi 43D) la 70 % (R1+3).

4. Concluzii

Prin analiza variabilităţii genetice în regenerări naturale de molid şi în loturi de puieţi destinaţi împăduririlor, la nivel intra- şi interpopulaţional, efectuată cu ajutorul markerilor izoenzimatici, s-a realizat caracterizarea genetică a acestora. Sub raportul variabilităţii genetice intrapopulaţionale, a fost surprinzător să se constate că regenerările naturale se caracterizează printr-un nivel relativ scăzut al diversităţii genetice, regenerarea naturală 91 B având cea mai mică valoare pentru toţi parametrii calculaţi, urmată de 43 D, şi aceasta cu o diversitate genetică scăzută. Se menţionează faptul că arboretul matur al populaţiei 91B, provenit din regenerare naturală, a fost afectat în mod repetat de factori per-

Tabelul 7

Diferenţierea genetică (δ) între populaţiile analizate şi pe locusul analizat (D_j).

Locus/Populaţie	91B	43D	11A	R1+2	R1+3	S1	S2	Media (*Dj*)
ACO-A	0,081	0,065	0,030	0,162	0,046	0,153	0,063	0,086
FEST-B	0,018	0,007	0,021	0,044	0,043	0,015	0,039	0,027
GOT-A	0,003	0,003	0,003	0,003	0,010	0,003	0,010	0,005
GOT-B	0,003	0,010	0,003	0,010	0,003	0,013	0,004	0,007
GOT-C	0,110	0,010	0,068	0,053	0,083	0,033	0,045	0,058
IDH-A	0,026	0,045	0,035	0,028	0,026	0,003	0,019	0,026
IDH-B	0,002	0,002	0,002	0,002	0,010	0,002	0,002	0,003

turbatori (în special doborâturi de vânt izolate), fapt ce a determinat rărirea continuă a acestuia. De asemenea, neefectuarea la timp a intervenţiilor a făcut ca numărul semincerilor să fie foarte redus sau ca aceştia să nu fie de cea mai bună calitate. Prin urmare, este posibil ca regenerarea naturală să provină de la un arboret deja îngustat genetic pe baza unor efecte de drift genetic (dispariţia întâmplătoare a unor genotipuri ca urmare a reducerii drastice a numărului de indivizi din populaţie). În cazul acestui arboret ar fi necesar să se inventarieze şi arboretul matur, iar dacă se confirmă faptul că şi acesta are o diversitate genetică redusă, ar fi indicat să nu se regenereze numai pe cale naturală, ci ca regenerarea naturală să fie completată cu material reproductiv adecvat, cu o bază genetică mai largă.

Aceeaşi situaţie este valabilă şi pentru regenerarea naturală 43D, care este şi cea mai diferenţiată, comparativ cu restul populaţiilor. Este foarte probabil ca această diferenţiere să-şi aibă originea deja în diferenţierea arboretelor mature, ceea ce ar putea fi un indicator pentru originea lor diferită (nu toate sunt autohtone). Între cele trei regenerări naturale s-a determinat o diferenţiere de 3,5%, o valoare destul de ridicată, dacă se ia în considerare apropierea geografică a celor trei arborete. Spre exemplu, pentru populaţii mature de molid din întreaga zonă a Alpilor, s-a determinat o diferenţiere de cca. 3 % (Gugerli *et al.*, 2004; Müller-Starck *et al.*, 2000).

Pentru regenerarea naturală 11A, diversitatea este aproape identică cu cea înregistrată în cazul celor două repicaje. Acest arboret are diferenţierea genetică cea mai mică, deci fondul de gene este cel mai reprezentativ pentru ansamblul arboretelor şi loturilor de puieţi analizate. Dacă se consideră şi faptul că variaţia interpopulaţională este - comparativ cu celelalte arborete - satisfăcătoare, aceasta poate fi considerată ca o regenerare de bună calitate din punct de vedere genetic.

Comparativ, pentru arborete mature de molid din vestul Carpaţilor, s-au determinat valori ale diversităţii genetice V_{gam} în medie de cca. 150 (valorile variază între 100 şi 195) şi un grad de heterozigoţie de 18 % (Konnert şi Abran, valori încă nepublicate). Pentru molidul din Alpi s-au determinat valori V_{gam} de cca. 150 şi un grad de heterozigoţie de 18-19 %, dacă se iau în considerare aceiaşi loci (Müller-Starck *et al.* 2000, cu valori recalculate, considerând locii analizaţi în studiul actual).

Referitor la loturile de cultură (repicaje şi semănături), între acestea există, de asemenea, diferenţe la nivel genetic. Astfel, semănăturile au cel mai înalt nivel al diversităţii genetice pentru toţi parametrii calculaţi, în timp ce în cazul repicajelor are loc o reducere a diversităţii genetice, dată fiind selecţia practicată asupra puieţilor. Această reducere a diversităţii genetice, corespunzător etapei în care se sortează puieţii în pepinieră, a fost studiată în cazul molidului (Konnert şi Schmidt, 1996) şi se poate afirma că este valabilă şi în cazul de faţă, deşi stabilirea unei concluzii finale este dificilă, atâta timp cât nu avem informaţii asupra nivelului iniţial al diversităţii genetice a acestor loturi (înainte de repicaj). Dată fiind distanţa genetică relativ mare dintre lotul de puieţi S2 şi majoritatea celorlalte arborete, întrebarea care trebuie pusă se referă la originea seminţelor pentru această semănătură. Diversitatea genetică foarte mare a semănăturii S1, comparativ cu celelalte loturi, ridică aceeaşi întrebare; este de presupus că, în acest caz, fie sămânţa a fost recoltată de la foarte mulţi arbori, fie a rezultat din amestecarea mai multor loturi de seminţe cu o origine mai îndepărtată genetic. Semănătura S1 are, comparativ cu regenerarea naturala 91 B, un însemnat exces de homozigoţi, care nu se observă însă la toţi locii analizaţi, ceea ce ne face să excludem un efect de consangvinizare în sursa de seminţe. Valoarea mare pozitivă a lui F mediu este, însă, un indicator pentru un efect Wahlund, care se manifestă la amestecarea unor loturi de seminţe cu structură genetică foarte diferită (Hattemer *et al.*, 1993). Din punct de vedere practic, dată fiind îngustarea variabilităţii genetice în cadrul arboretului 91B (regenerare naturală), se impune, după cum s-a amintit anterior, intervenţia cu completări.

De asemenea, considerăm că pe viitor este necesară acordarea unei atenţii sporite transferului materialelor forestiere de reproducere, cazul semănăturilor din anul 2004 analizate fiind relevant în acest sens: deşi corespund sub aspectul diversificării, este posibil ca acestea să nu aibă o proveniență locală, ceea ce ar putea să determine o slabă adaptabilitate viitoare. Pentru cunoaşterea detaliată a variaţiei genetice locale este nevoie de efectuarea de inventarieri genetice sistematice în arborete mature de

molid din regiune, în vederea constituirii unei baze de date pentru identificarea provenienţelor străine şi a originii seminţelor. Pentru molid, s-au făcut, deja astfel de studii în multe regiuni din Europa (de ex. Konnert şi Franke, 1991; Giannini *et al.* 1991; Goncharenko *et al.* 1995; Gugerli *et al.*, 2004; Bozici *et al.* 2003; Bozici şi Konnert 2003), însă nici unul din acestea nu s-a desfăşurat în Carpaţi. De altfel, necesitatea stabilirii unor metode pentru controlul originii seminţelor şi al provenienţelor este una dintre cele mai actuale teme în silvicultura europeană (de exemplu Behm şi Konnert, 2002; Cremer *et al.*, 2003; Ziegenhagen şi Liepelt, 2004).

Deşi desfăşurate la un nivel redus, cercetările efectuate au reuşit să demonstreze avantajele şi oportunitatea investigării variabilităţii genetice cu ajutorul markerilor genetici în vederea fundamentării unor lucrări silviculturale, în aşa fel încât conservarea resurselor genetice şi, astfel, adaptabilitatea arboretelor, să fie garantate.

BIBLIOGRAFIE

Barbu, I., Cenuşă, R., 2001: *Regenerarea naturală a molidului.* Staţiunea Experimentală de Cultura Molidului. Câmpulung Moldovenesc. 238 p.

Behm, A., Konnert, M., 2002:. *Proposal for a seed certification scheme.* Dendrobiology. 47: pp. 105-108.

Bergmann, F., Scholz, F., 1987: *The impact of Air Pollution on the Genetic Structure of Norway Spruce.* Silvae Genetica 36 (2): pp. 80-83.

Bozici, G., Konnert, M., Zupancic, M., Kraigher, H., Kreft, I., 2003: *Genetska Diferenciacija avtohtonih populacij smreke (Picea abies (L.) Karst) v Sloveniji.* Ugotovljena Z Analizo Isoencimov. ZBORNIK gozdarstva in lesarstva, 71: pp. 19-40.

Bozici G., Konnert, M. 2003: *Population Genetic Differentiation of Norway Spruce (Picea abies L. Karst) in the Alps.* 3rd Congress of the Genetic Society of Slovenia with international participation. Bled Mai 31-June 4, Proceedings of GENETIKA, pp. 90-91.

Campbell, R., K., Sorensen, F., C., 1984: *Genetic implications of nursery practices.* In: Dureyea, M. L., Thomas, D. L. (eds.). Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Martinus Nijhoff / /Dr. W. Junk Publishers. Oregon State Universitz University, Corvallis, 386 p.

Cremer, A., Liepelt, S., Ziegenhagen, B., Hussendörfer, E., 2003: *Microsatellite and Isozyme markers for seed source identification in Silver* fir. Forest Geneticsenetics 19: pp. 165-171.

Crow, J., F., Kimura, M., 1970: *Introduction to Population Genetics Theory.* vol.6. Harper & Row/Kluwer Academic Publishers. New York/Dordrecth, 1990.

Curtu, A., L., 2003: *Cercetări privind variabilitatea genetică a molidului (Picea abies L. Karst) realizate cu ajutorul markerilor AND.* Revista pădurilor 3: pp. 10-15.

El-Kassaby, Z., A., Thomson, A., J., 1995: *Parental rank changes associated with seed biology and nursery practices in Douglas-fir.* For. Sci. 42 (2): pp. 228-235.

Giannini, R., Morgante, M., Vendramin, G., G., 1991: *Allozyme variation in Italian populations of Picea abies (L.) Karst.* Silvae Genetica 40: 160-166.

Goncharenko, G., G., Zadeika, I., V., Birgelis J., J., 1995: *Genetic structure, diversity and differentiation of Norway spruce (Picea abies L. Karst) in natural populations of Latvia.* Forest Ecology and Management 72: 31-38.

Gregorius, H.-R., Roberds, J., H., 1978: *Measurement of genetical differentiation among The concept of genetic diversity and differentiation subpopulations.* Theor. Appl. Genet. 714,: 826-834.397-401.

Gregorius, H.-R., 1984: *A unique genetic distance.* Biom. J. 26: 13-18.

Gregorius, H.-R., Roberds, J. H., 1986: *Measurement of genetical differentiation among subpopulations.* Theor. Appl. Genet. 71: 826-834.

Gömöry, D., Paule, L., 1993: *Isozyme polymorphism in Norway spruce (Picea abies Karst.) from Slovak Carpathians.* Proceeding of IUFRO (S2.2 –11) Symposium. Latvia.

Gömöry, D., 1992: *Effect of the stand origin on the genetic diversity and differentiation of Norway spruce (Picea abies Karst.).* Forest Ecology and Management 54: 215-223.

Gugerli, F., Anzidei, M., Breitenbach-Dorfer, M., Finkeldey, R., Geburek, Th., Jeandroz, S., Konnert, M., Magni, F., Morgante, M., Pastorelli, R., Scotti, I., Senn, J., Sperisen, Ch., Vendramin, G., 2004: *Diversity and differentiation patterns, assessed with four contrasting classes of molecular markers, in Alpine populations of Norway spruce (Picea abies)* (în curs de publicare).

Hattemer, H., H., 1994: *Die genetische Variation und ihre Bedeutung fuur Wald und Waldbaume – Schweiz.* Zeitschrift f. Forstwesen 145: pp. 953-977.

Hattemer, H., H. Bergmann, F., Ziehe, M. 1993: *Einführung in die Genetik für Studierende der Forstwissenschaften.* J.,. Sauerländer`s Verlag, Frankfurt a.M., loc cit., 299 p.

Yeh, F.,1997: 1997. PopGene. W -eb: http://www.ualberta.ca/~fyeh. Accesat: noiembrie 2004.

Kannenberg, N., Gross, K., 1997: *Allozymic Variation in some Norway spruce populations of the International IUFRO Provenances - testing* Programme of 1964/1968. Silvae Genetica 48: pp. 209-217.

Konnert, M., Schmidt, S., 1996: *Genetische Konsequenzen der Grobersortierung in der Baumschule*: Erste Ergebnisse. In: Müuller-Starck. G. (eds.). Bidoversitat und nachhaltige Forstwirtschaft. Ecomed-Velagsgesellschaft AG and Co Kg. Landsberg a. L.: pp. 22-237.

Konnert, M., Franke, A., 1991: *Die Fichte (Picea abies Karst) im Schwarzwald*: Genetische Diferenzierung von Bestanden. Allg. Forst -u. J. Ztg. 162: pp. 100-106.

Konnert, M., Maurer, W., 1995 : *Isozyme investigations on Norway Spruce (Picea abies L. Karst and European Silver Fir (Abies alba Mill.).* ASP Teisendorf, 79 p.

Konnert, M., Behm, A., 1999: *Genetische Strukturen einer Saatgutpartie – Einflussfaktoren und*

Einflussmöglichkeiten. Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie: 33: pp. 152-156.

K o n n e r t , M., R e u t z , W., 2003: *Influences of nursery practices on the genetic structure of beech (Fagus sylvatica) seedling populations*. Forest Ecology and Management 184: pp. 193-200.

L u n d k v i s t , K., 1979: *Allozyme frequency distributions in four Swedish populations of Norway spruce (Picea abies L. Karst)*. Hereditas 90: pp. 127-143.

L u c ă u -D ă n i l ă , A., 1995: *Studii de variabilitate genetică la brad (Abies alba Mill.) realizate cu ajutorul marcherilor enzimatici şi terpenici*. Teză de doctorat. Universitatea „Transilvania" Braşov, 137 p.

M ü u l l e r -S t a r c k , G., 1995: *Genetic Variation in High Elevated Populations of Norway Spruce (Picea abies Karst.) in Switzerland*. Silvae Genetica 44: pp. 5-6.

M ü l l e r -S t a r c k , G., K o n n e r t , M., H u s s e n d ö r f e r , E., 2000: *Empfehlungen zur genetisch nachhaltigen Waldbewirtschaftung – Beispiele aus dem Gebirgswald*. For. Snow Landsc. Res. 75 (.1/2,): pp. 29-50.

N e i , M., 1972: *Genetic distance between populations*. Amer. Natur., 106: pp. 283-292.

N e i , M., 1978: *Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals*. Genetics 89: pp. 583-590.

P r u s -G l o w a c k i , W., G o d z i k , St., 1995: *Genetic structure of Picea abies Trees Tolerant and Sensitive to Industrial Pollution*. Silvae Genetica 44 (2-3): pp. 62-65.

S t ă n e s c u , V., Ş o f l e t e a , N., 1998: *Silvicultura cu bazele geneticii forestiere*, Ed Ceres, Bucureşti, 282 p.

S t a u b e r , T., H e r t e l , H., 2002: *MacGen – Populationsgenetik mit SAS*,. Web: http: //www.mol.shuttle.de /wspc/ genetik1.htm. Accesat noiembrie 2004.

S t ă n e s c u , V., Ş o f l e t e a , N., 2001: *Cercetări de genetică ecologică în molidişuri montane (Implicaţii genetice ale regenerării naturale a arboretelor)*. Revista pădurilor 41: pp. 26-529.

Z i e g e n h a g e n , B., L i e p e l t , S., 2004: *Wood DNA Fingerprinting – New Possibilities of Controlling the Chain of Custody*. Proceedings 11th Forum „Genetik-Wald-Forstwirtschaft" . 20-23 September 2004, Teisendorf, Germany (. in printsub tipar).

W r i g h t , S., 1965: *The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating*. Evolution 19: pp. 395-420.

Ing. Maria TEODOSIU
I.C.A.S. Staţiunea Experimentală de Cultura
Molidului - Câmpulung Moldovenesc
Dr. Monika Konnert
Bayerisches Amt Fur forstliche Soat-vad
Pflanzenzucht (ASP) Teisendorf Germania

Study of the genetic variability in Norway spruce *(Picea abies* L. Karst.) natural regeneration and commercial seedling lots

Abstract

Using isoenzyme-gene markers, genetics investigations were carried out on seven juvenile populations of Norway spruce, including natural regeneration and commercial seedling lots.

The populations were analysed by starch gel electrophoresis, through eleven enzyme systems encoding 20 loci. On average, more than 75 % of the loci per population were polymorphic; the number of alleles per locus in natural regenerations was 2.26 and in seedling lots 2.51, the mean expected and observed heterozygosites being 0.191 and 0.185 respectively.

Regarding the genetic variability, natural regeneration is characterized by a relative low level of the genetic diversity for all the calculated parameters, which could be explained by the possibility of its origin in a population with an, already, low level of the genetic diversity.

Keywords: Norway spruce, genetic variability

Starea fitosanitară a pădurilor din România în anul 2003 (2)

Adam SIMIONESCU
Mihai Liviu DAIA
Dumitru VLĂDESCU
Adrian VLĂDULEASA

2.Paraziţii vegetali

Din tabelele 2 şi 13 rezultă că paraziţii vegetali au afectat în proporţie redusă vegetaţia forestieră.

Tabelul 13

Paraziţii vegetali

Nr. crt	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab şi f. slab	Mijlociu	Puternic şi f. puternic
1.	Paraziţi vegetali ai frunzelor şi lujerilor	15.0	16.5	75	25	-
2	Paraziţi xilofagi	69.1	76.0	72	27	1
3	Antofitoze	6,8	7,5	41	18	41
	Total	90.9	-	70	26	4

2.1.Paraziţii vegetali ai frunzelor şi lujerilor

Ciuperca *Microsphaera abbreviata* Peck. (*Malphitoides* Griffon et Maubl.) are ponderea cea mai mare (tabelul 14), fiind un parazit vegetal ce provoacă pagube economice mari. Mai afectate au fost frunzele şi lăstarii tineri de stejar, gârniţă, gorun, mai ales din plantaţii, semănături şi arborete tinere. Boala se manifestă cu intensitate după creşterea a doua a stejarului. Infecţiile sunt favorizate de ploile de vară. În cazul atacurilor puternice ale lujerilor are loc căderea prematură a frunzelor, iar lujerii nelignificaţi suferă de gerul timpuriu din toamnă.

Făinarea stejarului s-a manifestat preponderent în culturile şi arboretele tinere de cvercinee din Câmpia Română (37%) şi mai puţin în cele situate în dealurile subcarpatice ale Munteniei şi Olteniei (12%). Prezenţa acestei ciuperci s-a semnalat mai mult în culturile şi arboretele din raza direcţiilor silvice Giurgiu (16,4%), în ocolul Ghimpaţi şi mai puţin Bolintin sau Comana; la D.S. Târgovişte (7,8%) îndeosebi la ocoalele Găeşti, Răcari, Târgovişte ş.a. În proporţie mai scăzută acest parazit s-a mai semnalat în raza direcţiilor Ploieşti (6,2%), mai ales la ocolul Verbila; Slobozia, Râmnicu Vâlcea, Piteşti, Brăila, Craiova, Buzău ş.a. În procent de 29% făinarea stejarilor s-a constatat în Transilvania, îndeosebi la Târgu Mureş (10,5%), mai cu seamă în ocolul Gurghiu; Alba Iulia (9,7%), cel mai mult la ocolul Alba Iulia şi mult mai puţin, în raza direcţiilor Braşov, Oradea, Zalău, Sibiu, Satu Mare etc.

Tabelul 14

Paraziţii vegetali ai frunzelor şi lujerilor

Nr. crt	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)	
				Slab şi f. slab	Mijlociu
1.	*Microsphaera abbreviata*	12,9	86,0	74	26
2.	*Lophodermium pinastri*	0,7	4,7	56	44
3.	*Lophodermium macrosporum*	0,8	5,3	100	-
4.	*Melampsora populina*	0,3	2,0	73	27
5.	*Marssonina brunnea*	0,1	0,7	100	-
6.	*Fusicladium saliciperdum*	0,1	0,7	94	6
7.	*Rhytisma acerinum*	0,1	0,6	100	-
8.	*Coccomyces hiemalis*	-	-	50	50
9.	*Dothistroma pini*	-	-	100	-
10.	*Sphaeroteca pannosa*	-	-	-	100
	Total	15,0	-	75	25

În Moldova (19%) cele mai mari infecţii au fost la Iaşi (9,2%), la ocoalele Iaşi, Pădureni, Ciurea etc., iar mult mai mici la Suceava, Botoşani, Vaslui, Bacău, Neamţ ş.a. Izolat, făinarea stejarilor s-a mai constatat în Banat (2%), direcţiile Timişoara, Arad şi în Dobrogea (1%), la Tulcea.

Aplicarea tratamentelor chimice cu Tilt şi Bumper în concentraţie de 0,03, când are loc infecţia de *Microsphaera abbreviata*, care se recunoaşte la apariţia primelor pete de culoare undelemnie pe frunze şi lujeri, asigură prevenirea vătămării acestora.

Lophodermium pinastri (Schrad.) Chev (0,7 mii ha) a afectat cu intensitate scăzută, culturile de pin silvestru şi pin negru, mai ales pe acelea cu consistenţă plină. În cea mai mare parte, această boală s-a manifestat în pinetele din Transilvania (76%), mai ales la Cluj (44%) – ocoalele Gherla, Dej şi mai puţin la Zalău, Alba Iulia ş.a. În proporţie de 24%, acest parazit s-a semnalat în Moldova, în raza direcţiilor Focşani, Suceava ş.a. Sporadic, la pin, în ocolul Pojorâta (Suceava), s-a mai semnalat ciuperca *Dothistroma pini* cu intensitate scăzută.

În culturile de molid instalate în afara arealului pentru a asigura celuloză – din ocoalele Dolhasca şi Pătrăuţi (Suceava) s-a constatat infestare de intensitate slabă şi foarte slabă cu *Lophodermium macrosporum* (Hart.).

În culturile de plopi euroamericani, pe suprafeţe restrânse din Lunca Dunării, în raza direcţiilor Brăila, Craiova şi Slobozia s-a semnalat prezenţa slabă a ciupercilor *Melampsora populina* Kleb. şi *Marssonina brunea* (Ell. et Ev.) Magn.

În Neamţ, în ocolul Gârcina, la răchităria Bodeşti şi sporadic la Botoşani s-a identificat *Fusicladium saliciperdum* (All. et Tub.).

În acerineele din ocoalele Alba Iulia, Valea Ampoiului, Teiuş (Alba) s-a identificat ciuperca *Rhytisma acerinum* (Pers. Fr.) în infestări slabe, frecvent în asociaţie cu *Rhytisma punctatum*.

Izolat, în culturile de cireş din ocolul Băbeni (Vâlcea), s-a constatat ciuperca *Coccomyces hiemalis*, iar pe măceş, la Staţiunea ICAS Hemeiuş *Sphaeroteca pannosa* (Waltr.) Lev.

2.2.Paraziţi xilofagi

Acest grup de dăunători (tabelele 13, 15), destul de răspândit (69,1 mii ha), prin atacul pe care-l produc contribuie la vătămarea tehnică a lemnului. Faţă de anul trecut, în 2003 se înregistrează o creştere semnificativă de 31,6 mii ha.

Ciuperca *Fomes* (*Heterobasidion*) *annosum* (Fr.) Cke. (46,8%), a fost depistată pe suprafeţe mari, în zonele doborâturilor şi rupturilor de molid. Intensitatea atacului a

Tabelul 15

Paraziţii xilofagi

Nr. crt.	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab şi f. slab	Mijlociu	Puternic şi f. puternic
1.	*Fomes annosum*	32,3	46,8	85	15	-
2.	*Armillaria mellea*	12,3	17,8	75	24	1
3.	*Ophiostoma roboris*	3,9	5,7	100	-	-
4.	*Ophiostoma pini*	5,2	7,5	19	81	-
5.	*Ophiostoma ulmi*	0,1	0,1	64	19	17
6.	*Erwinia sp*	2,1	3,1	100	-	-
7.	*Nectria ditissima*	11,9	17,2	44	56	-
8.	*Pseudomonas syringae*	0,7	1,0	64	21	15
9.	*Dothichiza populea*	0,3	0,5	81	18	1
10.	*Cronartium ribicola*	0,1	0,1	31	51	18
11.	*Endothia parasitica*	0,1	0,1	-	100	-
12.	*Melampsorella cerastii*	0,1	0,1	100	-	-
	Total	69,1	-	72	27	1

fost slabă (85%) şi mijlocie (15%). Mai afectate au fost materialele lemnoase din Moldova (54%), aproape în totalitate din Suceava – ocoalele Pojorâta, Breaza, Moldoviţa, Crucea, Dorna Candreni, Iacobeni etc. cât şi în Transilvania (36%), în Bistriţa (35%) la ocolul privat Izvorul Someşului (31%) şi ocolul Rodna – R.N.P. (4%) şi, izolat, (1%) la Alba. În proporţie mult mai redusă, această ciupercă s-a găsit în Banat (7%) mai cu seamă pe lemnul de brad la ocolul Anina (Caraş Severin) şi în Prahova (3%), ocoalele Azuga, Câmpina. Infecţiile de *Fomes annosum*, în răşinoasele menţionate, datează de mai multă vreme. În felul acesta, ciuperca a contribuit la slăbirea vitalităţii arborilor, devenind astfel factor favorizant în doborâturile şi rupturile de vânt produse ulterior.

Ciuperca polifagă *Armillaria mellea* (Vahl.Fr.) Karst. s-a depistat pe 12,3 mii ha, suprafaţă dublă faţă de anul trecut, intensitatea slabă (75%) şi mijlocie (24%). Sunt atacate atât culturile tinere cât şi arboretele mature de răşinoase şi foioase. De îndată ce se constată prezenţa acestei boli, arborii atacaţi trebuie extraşi din pădure şi valorificaţi pentru a evita declasarea sortimentală a lemnului, iar puieţii se scot şi se distrug. În majoritate, *Armillaria mellea* s-a depistat în Moldova (55%), în direcţia Suceava (41%), aproape în toate ocoalele silvice, însă mai mult la Râşca, Fălticeni, Stulpicani şi Iaşi (14%) – ocoalele Pădureni, Ciurea, Răducăneni, Hârlău, cât şi în Transilvania (36%), mai mult la direcţia Alba Iulia (29%) – ocoalele Valea Ampoiului, Teiuş, Valea Arieşului şi mai puţin la Zalău, Cluj etc. În Banat (9%), gheba de rădăcină s-a găsit la ocoalele Anina, Bocşa Montană (Reşiţa).

În arboretele de cvercinee afectate de uscarea prematură a arborilor, s-a constatat prezenţa complexului de paraziţi vegetali formaţi din ciuperci, specia majoritară fiind *Ophiostoma* (*Ceratocystis*) *roboris* (Georgescu et Teodoru) şi mai puţin *Ophiostoma valachicum*, *Verticillum alboatrum*, *Fusarium solani* ş.a., cât şi bacteriile *Erwinia valachica*, *Er.quercicola* de intensitate slabă şi foarte slabă. Faţă de anul trecut se înregistrează o descreştere a suprafeţei arboretelor afectate de aceşti dăunători. Prezenţa speciilor de *Ophiostoma* s-a semnalat în cvercineele din Moldova (66%) la ocoalele Traian şi Sascut (Bacău), cât şi în Transilvania (34%), în ocoalele Blaj şi Teiuş (Alba). În schimb bacteriile *Erwinia* s-au depistat numai la ocoalele Alba Iulia şi mai puţin Teiuş (Alba).

Albăstreala lemnului la răşinoase, tot mai frecventă în parchetele proaspăt exploatate, iar în ultima vreme mai ales în cele calamitate de doborâturi şi rupturi de vânt, este cauzată de specii de *Ophiostoma*, îndeosebi de *O.pini*. Această boală s-a depistat la molid, în judeţul Suceava, pe 5,2 mii ha, de intensitate mijlocie (81%) şi slabă (19%), mai des la Falcău, Moldoviţa, Brodina, Cârlibaba, unde s-au exploatat accidentale. Pentru a evita pierderi economice importante este necesar ca de îndată ce se semnalează astfel de infecţii, lemnul respectiv să fie valorificat.

La ocolul Traian (Bacău), la ulm de 30-50 ani s-a constatat atac de *Ophiostoma ulmi* (Schwartz Moreau) de intensităţi diferite. În majoritate, atacul acestui parazit a fost combinat cu al speciilor de *Scolytus*. Exemplarele afectate s-au extras din arboret.

Nectria ditissima Tal. (11,9 mii ha), cu atac slab (44%) şi mijlociu (56%) se menţine aproape la nivelul din 2002. Ciuperca s-a depistat mai ales în semănişuri şi arborete tinere – mijlocii. Adeseori, ciuperca este localizată şi în coroana superioară a arborilor, fără însă a produce pagube. Atacul acestui parazit s-a depistat la fagul din Moldova (58%) şi Transilvania (36%) şi numai 6% în Vâlcea. În Moldova, pe suprafeţe mai mari. dăunătorul s-a depistat în făgetele din Bacău (21%) – ocoalele Livezi, Zeletin, Fântânele, Traian şi ocolul Mihai Eminescu (13%) din Botoşani, iar mai puţin (9%), la ocoalele Dobrovăţ, Pădureni - (Iaşi); cât şi 8%, la ocoalele Pătrăuţi, Solca, Dolhasca, Adâncata (Suceava) sau 7% la Neamţ - ocoalele Horia şi Roman. În Transilvania, cancerul fagului s-a semnalat la Braşov (22%), la ocolul Teliu cât şi la Măieruş, Făgăraş şi Mureş (10%), la ocoalele Sighişoara, Târnăveni şi Sovata şi mult mai puţin la Bistriţa sau în alte zone. Prevenirea şi limitarea atacului de *Nectria ditissima* se poate face doar prin lucrări silvice, extrăgându-se cu ocazia tăierilor de îngrijire, exemplarele puternic afectate de cancerul respectiv.

La plopii e.a., mai ales cei cultivaţi în Lunca şi Delta Dunării, pe 0,7 mii ha s-a depistat *Pseudomonas syringae* f.*populea* la nivelul de anul trecut, de intensităţi diferite. Pe suprafeţe mai mari, acest cancer s-a semnalat în arboretele tinere de plopi din ocoalele Calafat, Craiova, Segarcea, Brăila, Lacu Sărat, Tulcea, Feteşti ş.a. Exemplarele atacate s-au extras, iar pentru plantaţii s-au ales puieţii din clonele care s-au dovedit mai rezistente faţă de acest dăunător.

Dothichiza populea Sacc.Br. s-a semnalat pe 0,3 mii ha, intensităţi slabe şi foarte slabe. Mai afectaţi au fost puieţii de 1-2 ani la care a existat disproporţie între partea aeriană şi sistemul radicelar. Această ciupercă s-a constatat în ocoalele Segarcea, Calafat (Dolj) şi la Iaşi.

Pe pinul strob, în culturi tinere s-a constatat prezenţa ciupercii *Cronartium ribicola* Fischer, care produce cancer pe tulpinile atacate. Exemplarele afectate s-au extras şi ars, alt-

fel extinderea infecției devenea periculoasă pentru întreaga cultură. Prezența acestui dăunător s-a înregistrat în raza ocoalelor Zărnești, Făgăraș, Rupea (Brașov) și Cluj.

În castanul comestibil din ocolul Tăuții Măgherăuș (Baia Mare) s-a constatat prezența ciupercii *Endothia parasitica* (Murr.), intensitate mijlocie. Atacul acestei ciuperci contribuie la uscarea lujerilor și ramurilor, iar în final la uscarea exemplarelor respective. Limitarea extinderii infecțiilor se poate face doar prin lucrări silviculturale. Experimental, s-a încercat aplicarea de tratamente chimice cu oxid de cupru sau de mercur pe cioturile rămase după ce partea vătămată s-a îndepărtat.

Izolat, pe suprafețe mici, la unele exemplare de brad din ocoalele Solca, Fălticeni, Marginea, Gura Humor (Suceava) s-a identificat *Melampsorella caryophyllacearum* Schroet (mătura vrăjitoarelor), în majoritate de intensitate slabă. Pentru a se evita declasarea lemnului pe porțiunile atacate. din toamnă până în primăvară acestei „mături" se taie și ard înainte ca sporii să se disimineze.

2.3.Antofitoze

Acest grup restrâns de boli (tabelele 13, 16) provocat de plante superioare, s-a constatat la arborii cu stare de vegetație precară, arboretul respectiv prezentând simptome de uscare. Intensitatea atacului este diferită (tabelul 16) iar răspândirea geografică este aceeași ca în anul trecut, adică Moldova (Suceava, Neamț) și Banat – Caraș Severin.

Loranthus europaeus Jack. care parazitează stejarul, s-a semnalat pe 0,7 mii ha, cu 300 ha mai puțin ca în anul trecut, cu intensitate slabă. În majoritate, vâscul stejarului s-a depistat în arboretele de cvercinee din ocoalele Câmpina și Slănic Prahova (44%) și Ciurea, Pădureni – Iași (36%). În procent mult mai scăzut prezența acestei boli s-a semnalat la ocoalele Râmnicu Sărat și Pitești.

Frecvent la brad s-a constatat *Viscum album* L. a cărui prezență în arboretele afectate datează de mai multă vreme. Debilitatea fiziologică a bradului favorizează atacul acestui vâsc. Cu timpul, ramurile parazitate se usucă, iar prin pătrunderea haustorilor în tulpină se inundă duramenul formându-se „inima udă". Mai afectate de vâscul bradului au fost brădetele din ocoalele Mălini, Solca, Fălticeni, Marginea, Gura Humor ș.a. —Suceava (51%) și Anina – Caraș Severin (41%), iar în proporție mult mai mică ocoalele Văratec, Tazlău (Neamț) ș.a.

Tabelul 16

Antofitoze

Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
			Slab și f. slab	Mijlociu	Puternic și f. puternic
Loranthus europaeus	0,7	10,0	63	25	12
Viscum album	6,1	90,0	40	17	43
Cuscuta lupuliformis	-	-	-	-	100
Total	6,8	-	41	18	41

3. Mamifere rozătoare

Acest grup de dăunători se menține aproape la același nivel ca în anul trecut (tabelul 17), ponderea având-o cervidele.

Tabelul 17

Mamifere rozătoare

Nr crt.	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab și f. slab	Mijlociu	Puternic și f. puternic
1	Cervide	5,1	46,8	74	25	1
2	Mistreți	0,8	7,3	65	34	1
3	Iepuri	0,1	0,9	100	-	-
4	Zimbrul	0,2	1,8	100	-	-
5	Urși	2,6	23,9	97	3	-
6	Pârși	1,3	11,9	50	25	25
7	Șoareci	0,5	4,6	45	55	-
8	Orbetele	-	-	-	100	-
9	Animale domestice	0,3	2,8	18	82	-
	Total	10,9	-	72	24	4

Intensitatea atacului, în majoritate, a fost slabă (tabelul 17). În cea mai mare parte, vătămările cauzate de mamiferele rozătoare au avut loc în Transilvania (48%) și Moldova (32%), în alte zone fiind mult mai reduse.

Cervidele, *Capreolus capreolus* L., *Cervus elaphus* Erx. și *Cervus dama* L., afectează o suprafață mai mare cu 1,7 mii ha față de anul trecut. De regulă aceste mamifere preferă culturile tinere de rășinoase în pericoadele în care duc lipsă de hrană. În asemenea situații nu sunt ocolite nici foioasele. Mai afectate de cervide au fost culturile tinere de rășinoase din Moldova și Transilvania. La Suceava (23%) – ocoalele Pojorâta, Broșteni, Tomnatic, Crucea, Vatra Dornei, Iacobeni, Vama ș.a. mult mai puțin la Neamț (10%) – ocoalele Bicaz, Ceahlău, Borca, Văratec, Brateș, cât și la Brodoc, Vaslui, Ciurea, Dobrovăț, Iași sau Botoșani etc; în Transilvania, la Mureș (23%) – ocoalele Fâncel, Sighișoara, Târnăveni și mult mai puțin la ocoalele Rupea, Măieruș (Brașov) sau Petrești, Alba Iulia, Valea Ampoiului (Alba) ori culturi din zonele situate în Cluj, Covasna, Sibiu, Harghita, Hunedoara, Bistrița etc. Prezența cervidelor capabile să producă vătămări culturilor, mai ales foioaselor, s-au mai semnalat în ocoalele din județele Teleorman, Olt, Ialomița, Buzău, Prahova, Tulcea, Constanța etc. Tratamentele chimice aplicate cu repelente, toamna, culturilor expuse vătămărilor, cât mai ales asigurarea necesarului de hrană vânatului pentru iarnă au diminuat pagubele ce s-ar fi putut înregistra în zonele menționate.

În mică măsură, culturile forestiere au fost afectate de mistreți (*Sus scropha*), la același nivel ca în anul trecut (0,8 mii ha), de intensitate slabă și foarte slabă (65%), mijlocie (34%) și doar 1% puternică. Au avut de suferit semănăturile directe și puieții din plantațiile de rășinoase sau foioase. Mai afectate de mistreți au fost culturile de rășinoase din raza direcțiilor Suceava (31%), îndeosebi la ocoalele Moldovița și Tomnatic; Piatra Neamț (10%) ocoalele Pipirig, Ceahlău; Cluj (11%) ocolul Gilău; Alba Iulia (8%) – ocoalele Alba Iulia, Valea Ampoiului, Valea Arieșului ș.a.

La foioase, prezența mistreților a fost mai însemnată la ocoalele Răcari (pădurea Bolovani) – Dâmbovița și Roșiorii de Vede (pădurile Cucuieți, Pojorâtele, Didești) și ocolul Slăvești (pădurea Ciolăneasa) - Teleorman și mai

puţin la Caracal (Reşca – Hotărani) – Olt.

Pe mici suprafeţe, în culturi forestiere tinere, s-a constatat prezenţa iepurilor (*Lepus europaeus*) de intensitate slabă, îndeosebi în raza direcţiilor Iaşi, Suceava, Alba-Iulia, Slatina etc.

Urşii (*Ursus arctos*) îşi menţin prezenţa mai cu seamă la Mureş (65%), îndeosebi în răşinoasele din ocolul Gurghiu, cât şi Harghita (23%) – ocolul privat Liban. Aceste zone sunt parcurse de urşi. Mult mai puţin s-au semnalat arbori vătămaţi de urs prin desprinderea cojii de pe arbori, în Suceava, Neamţ sau Prahova.

În arboretele tinere de molid (1,3 mii ha), obişnuit până la 30 ani, s-a constatat prezenţa pârşilor, iar intensitatea vătămării are valori diferite. Aceştia inelează partea superioară a exemplarelor de molid, care, debilitate fiziologic, devin favorabile atacului de ipide şi ulterior, se usucă.

Vătămările produse de şoareci (*Apodemus tauricus flavicolis* Melch., *Arvicola terrestris* L., *Microtus arvalis* Pall ş.a.) pe 0,5 mii ha sunt de intensitate slabă şi mijlocie. Prezenţa şoarecilor s-a constatat în culturi tinere din raza direcţiilor silvice Drobeta Turnu Severin – ocoalele Tarniţa, Baia de Aramă; Alba Iulia – ocoalele Valea Arieşului, Câmpeni, cât şi Braşov, Sibiu şi Suceava.

Sporadic, în culturi de foioase de la ocolul Basarabi (Constanţa) s-a identificat orbetele (*Spalax leucodon* Nordm.), de intensitate mijlocie.

Păşunatul abuziv din pădure s-a stabilit doar pe 0,3 mii ha, în majoritate de intensitate mijlocie (82%), iar slabă, de 18%.

II. Dăunătorii abiotici

Din tabelele 1şi 18, rezultă că factorii abiotici reprezintă cu 18,1% mai puţin decât anul precedent.

Acest lucru se explică prin faptul că doborâturile şi rupturile de vânt în anul 2003 (55,2%) au produs pagube pe suprafeţe mai restrânse. Într-o proporţie însemnată se remarcă influenţa secetei asupra dezvoltării vegetaţiei forestiere (25,7%), cât şi poluarea cauzată de noxele industriale (14,0%). Intensitatea acţiunii factorilor abiotici are valori diferite, mai accentuată fiind intensitatea puternică şi foarte puternică (46%). În privinţa localizării geografice mai afectate au fost culturile şi arboretele situate în Moldova (37%), în care ponderea au avut-o doborâturile şi rupturile de arbori la răşinoase, în cea mai mare parte din Suceava şi Transilvania (37%), şi din cauza întreprinderilor poluante care aproape în totalitate se află în zonele Alba Iulia, Sibiu – Mediaş, Baia Mare şi Braşov.

Tabelul 18

Dăunători abiotici

Nr crt	Specia	Mii ha	%	Intensitatea (%)		
				Slab şi f. slab	Mijlociu	Puternic şi f. puternic
1	Vântul, zăpada (arbori rupţi, doborâţi)	166,7 mii ha 856,3 mii mc	55,2	-	-	-
2	Seceta	77,7	25,7	24	23	53
3	Grindina, ploi torenţiale, chiciură	1,2	0,4	1	99	-
4	Îngheţurile	3,0	1,0	17	83	-
5	Inundaţiile	1,8	0,6	46	53	1
6	Noxele industriale	42,2	14,0	30	26	44
7	Ploi acide	8,7	2,9	61	21	18
8	Scurgeri ţiţei, apă sărată	0,1	-	3	14	83
9	Incendii	0,7	0,2	65	11	24
10	Alunecări de teren, rupturi de maluri	0,1	-	4	2	94
	Total	302,2	-	28	26	46

Vântul şi zăpada. Ruperea şi doborârea arborilor, datorită acţiunii vântului şi zăpezii, în volum de 856,3 mii m^3 pe 166,7 mii ha a fost mult mai redusă comparativ cu anul trecut. În nordul Carpaţilor Orientali, în luna august 2003, s-a înregistrat o furtună puternică care a afectat mai mult răşinoasele de vârstă matură şi mijlocie, aproape în totalitate molidul din Suceava (69,4%) şi mai puţin din Neamţ (15,0%), Mureş (7,3%), Bistriţa (7,3%) şi alte zone. În Suceava doborâturi mai mari au avut loc la ocoalele Tomnatic, Iacobeni, Cârlibaba, Crucea, Broşteni, Pojorâta, Vama, Moldoviţa etc.; în Neamţ la ocoalele Tarcău şi Bicaz în Mureş – ocolul Gurghiu, iar la Bistriţa – ocoalele Năsăud, Ilva Mică, Rodna, Sângeorz Băi, cât şi ocoalele private Dealul Negru şi Izvorul Someşului. O parte din aceste doborâturi, situate în zone calamitate în trecut, au atras gândacii din locurile respective, având rolul de arbori cursă. Cu totul izolat, doborâturi s-au mai înregistrat la Prahova, Buzău, Bacău, Caraş Severin etc.

De apreciat, efortul făcut la Suceava, în exploatarea şi valorificarea doborâturilor masive din martie 2002 (7 mil.m^3) din care la finele anului 2003, arborii neexploataţi erau în jur de 200 mii m^3. Pentru anul 2004, probleme mai grele vor fi în ocolul Tomnatic, care până la finele anului 2003 a aparţinut de Staţiunea ICAS Câmpulung – la care a rămas neexploatat volumul de 88 mii m^3 din doborâtura anului 2002. Arborii care au menţinut legătura cu solul, în anul 2003, au fost puternic infestaţi cu gândaci de scoarţă.

Arborii atacaţi, care până la începutul zborului insectelor din primăvara 2004 nu sunt exploataţi şi scoşi din pădure, vor fi sursă de infestare pentru arborii sănătoşi din zonele respective. Astfel arborii cu atac mijlociu-puternic se tratează chimic, iar în locurile în care situaţia permite, aceştia sunt cojiţi, iar coaja îngropată în sol sau arsă.

Seceta. Efectele secetei din anul 2003, mai ales din timpul verii, s-au răsfrânt asupra unei suprafeţe de 77,7 mii ha ocupate mai cu seamă de culturi tinere, cu 5,9 mii ha mai mult ca în anul precedent. În acelaşi timp, se constată că au crescut şi valorile de intensitate, ajungând la 53%. Ca şi în anul trecut, mai afectate de secetă au fost culturile tinere şi arboretele din sudul ţării (68%) din care 43% în câmpie, iar 25% în zona de dealuri şi mai puţin de munte. Astfel, mai mult, a avut de suferit vegetaţia forestieră din raza ocoalelor Găeşti, Hulubeşti, Pucioasa (Târgovişte); Ploieşti; Cislău, Râmnicu Sărat (Buzău); Domneşti, Curtea de Argeş (Piteşti); Sadova, Calafat, Segarcea (Craiova), Roşiorii de Vede, Turnu Măgurele (Alexandria) ş.a. În Transilvania (21%), mai afectate de secetă au fost culturile şi arboretele

din ocoalele Blaj, Aiud, Valea Ampoiului, Petreşti (Alba Iulia) şi mai puţin din raza direcţiilor Miercurea Ciuc, Sibiu, Oradea, Târgu Mureş etc. Influenţa secetei s-a mai resimţit şi în vegetaţia forestieră din Dobrogea (5%), la ocolul Măcin (Tulcea) şi mai puţin ocoalele Basarabi şi Băneasa din Constanţa.

Grindina, ploile torenţiale, chiciura. În culturi forestiere, pe suprafeţe restrânse (1,2 mii ha) s-au semnalat unele vătămări cauzate de grindină, ploi torenţiale şi chiciură, aproape în totalitate de intensitate mijlocie. Grindina a afectat şi culturile din răchitării. Efectele s-au constatat în Transilvania (55%), mai mult la ocolul Blaj (Alba) şi în Moldova (45%), la Iaşi, Neamţ, Vaslui etc.

Îngheţurile. Gerul târziu de primăvară s-a manifestat mai accentuat asupra arboretelor forestiere, fiind mai afectate speciile la care vegetaţia porneşte mai timpuriu. Afectate de îngheţ au fost culturile şi arboretele din ocolul Măcin (Tulcea) şi mult mai puţin, din raza direcţiilor Piatra Neamţ, Alba Iulia, Oradea etc.

Inundaţiile. Suprafaţa arboretelor forestiere pe care s-au constatat inundaţii, de 1,8 mii ha, a fost mai mică faţă de anul precedent. Intensitatea acestora a fost slabă şi mijlocie. Au avut de suferit mai mult arboretele de plopi şi salcie, din ocolul Galaţi (63%), cele situate mai ales în Lunca Prutului precum şi din ocolul Măcin – Tulcea (28%) din Lunca Dunării, în proporţie mai scăzută la ocolul Calafat (Dolj) şi sporadic în alte zone.

Noxele industriale. În comparaţie cu anul precedent, se înregistrează o uşoară creştere a suprafeţei arboretelor (4,9 mii ha) afectate de noxele respective. Mai accentuată este intensitatea puternică şi foarte puternică (44%). Aproape în totalitate, poluarea vegetaţiei forestiere a avut loc în Transilvania, zonă cu cele mai multe întreprinderi industriale poluante. Astfel, la Alba (67%), mai afectate au fost arboretele din ocoalele Alba Iulia (38%) şi ceva mai puţin, la ocoalele Valea Ampoiului (16%), Teiuş (8%), iar în proporţie mai scăzută ocoalele Valea Arieşului, Câmpeni etc. Dintre întreprinderile poluante se menţionează Refractara Alba Iulia, Apullum – Zlatna. La Sibiu (24%) au fost poluate arboretele din raza ocolului Mediaş, noxele fiind difuzate în atmosferă de către Combinatul Chimic Copşa Mică, iar la Braşov (3%) au fost afectate arboretele din ocoalele Codlea cel mai mult, iar mai puţin Voila şi Braşov. Prezenţa noxe-lor s-a mai semnalat la ocolul Baia Mare (5%) datorită Întreprinderii de plumb, cât şi la ocolul Vatra Dornei (Suceava), în Călimani, din cauza sulfului.

Pe parcurs, întreprinderile poluante din Braşov şi Ploieşti şi-au limitat activitatea ori au fost închise. La întreprinderile rămase în funcţiune există preocuparea de a limita cât mai mult noci-vitatea pulberilor difuzate, prin amplasarea la fabricile respective de filtre sau alte dispozitive.

Ploile acide. Statistica forestieră a înregistrat prezenţa ploilor acide în pădurile aparţinând direcţiei Alba Iulia pe 8,7 mii ha, mai mult de intensitate scăzută. Suprafaţă mai mare s-a înregistrat la ocoalele Valea Ampoiului şi Teiuş, iar mai redusă la Alba Iulia şi Blaj.

Scurgerile de ţiţei şi apă sărată. Suprafaţa pe care s-au semnalat scurgeri de ţiţei şi apă sărată este cu 1000 ha mai redusă ca anul trecut. Asemenea situaţii s-au semnalat în arboretele din raza ocoalelor Poiana Lacului, Cotmeana (Argeş), Slăveşti (Teleorman), Câmpina, Slănic (Prahova), Târgovişte (Dâmboviţa) ş.a.

Incendii. Suprafaţa de pădure pe care s-a semnalat un număr de 203 incendii pe 0,7 mii hectare este mult mai redusă comparativ cu anul trecut. Din această suprafaţă, 13% reprezintă plantaţii. În majoritate, au fost incendii de litieră. Cele mai multe incendii de pădure s-au înregistrat în raza direcţiilor Reşiţa (26%) şi Alba Iulia (18%). Incendii de proporţie mai redusă s-au semnalat şi în pădurile din direcţiile Baia Mare, Cluj Napoca, Vaslui, Braşov, Drobeta Turnu Severin, Arad, Târgu Mureş ş.a. În preocuparea unităţilor silvice este ca terenurile incendiate, să fie redate în circuitul economic în cel mai scurt timp. Totodată în pădurile mai expuse s-au mineralizat liniile de izolare, ori s-au creat altele.

Alunecări de teren şi rupturi de maluri. Datorită unor condiţii climatice nefavorabile, în unele puncte din fondul forestier situate în raza ocoalelor silvice Brodina, Fălticeni, Marginea, Dolhasca (Suceava), Ceahlău (Neamţ), Blaj (Alba), Darabani (Botoşani) ş.a. s-au produs alunecări de teren şi rupturi de maluri.

III. Uscarea prematură a arborilor

În anul 2003, uscarea prematură a arborilor s-a manifestat pe 176,9 mii ha (tabelul 19), în descreştere cu 13,6 mii ha faţă de anul precedent, iar raportat la total păduri reprezintă 2,9%. Mai afectate de uscare au fost foioasele (89,8%), în care ponderea au avut-o cvercineele (70,5%). La răşinoase se înregistrează o uşoară creştere, îndeosebi la pini. Valorile intensităţii uscării sunt destul de apropiate de cele din anul 2002.

Din tabelul 20 rezultă că, în majoritate, uscarea prematură a arborilor s-a produs în culturile şi arboretele situate în sudul ţării (53%), din care în Câmpia Română a Munteniei şi Olteniei 31%, în principal la cvercinee, iar în dealurile subcarpatice mult mai puţin (22%) mai afectat fiind gorunul. În Transilvania (22%), uscarea s-a manifestat mai accentuat la gorun şi fag – mai ales în zonele cu întreprinderi poluante (Alba, Sibiu ş.a.). În proporţie mult

Tabelul 19

Uscarea prematură a arborilor

Specia	Suprafaţa mii ha	%	Grade de intensitate %				Volumul arborilor uscaţi şi marcaţi	
			I	II	III	IV	mii mc	%
Stejar pedunculat	20,1	11,4	74	22	3	1	100,2	16,9
Gorun	79,8	45,1	56	35	8	1	145,2	24,4
Gârniţă	13,1	7,4	58	32	9	1	28,9	4,9
Cer	11,7	6,6	53	34	12	1	73,0	12,3
Total cvercinee	124,7	70,5	60	31	8	1	347,3	58,5
Fag	12,9	7,3	68	22	7	3	25,6	4,3
Salcâm	11,1	6,3	34	42	20	4	54,9	9,2
Frasin	0,6	0,3	52	40	4	4	1,3	0,2
Diverse tari şi alte foioase	6,6	3,7	85	11	3	1	16,5	2,8
Salcie	0,9	0,5	35	39	13	13	17,6	3,0
Plop e.a.	1,7	1,0	47	22	12	19	28,6	4,8
Plop alb şi plop negru	0,3	0,2	69	4	-	27	9,9	1,7
Total foioase	158,8	89,8	61	29	8	2	501,7	84,5
Brad	6,6	3,7	68	21	8	3	35,4	6,0
Molid	5,6	3,2	76	21	2	1	33,8	5,6
Pini	5,9	3,3	58	16	15	11	22,8	3,9
Total răşinoase	18,1	10,2	64	25	6	5	92,0	15,5
Total răşinoase - foioase	176,9	-	61	29	8	2	593,7	-

Tabelul 20

Răspândirea geografică a arboretelor cu uscare prematură a arborilor

Specia	Mii ha	din care pe zone geografice (%)						
		Câmpia Munteniei şi Olteniei	Dealurile şi munţii Munteniei şi Olteniei	Podişul şi munţii Moldovei	Podişul şi munţii Transilveniei	Vestul Transilvaniei	Dobrogea	Banat
Stejar pedunculat	20,1	52	5	7	23	-	-	13
Gorun	79,8	21	37	4	25	1	1	11
Gârniţă	13,1	88	8	-	-	-	-	4
Cer	11,7	88	4	-	-	1	-	7
Total cvercinee	124,7	37	24	6	18	3	2	10
Fag	12,9	-	8	7	77	7	-	1
Salcâm	11,1	48	16	19	6	-	10	1
Frasin	0,6	60	19	1	-	-	1	19
Diverse tari şi alte foioase	6,6	7	20	11	12	1	44	5
Salcie	0,9	64	1	3	-	-	32	-
Plop e.a.	1,7	48	2	22	-	-	27	1
Plop alb şi plop negru	0,3	56	24	6	14	-	-	-
Total foioase	158,8	34	24	7	17	3	7	8
Brad	6,6	-	1	51	24	-	-	24
Molid	5,6	-	9	9	76	-	-	6
Pini	5,9	2	77	-	9	3	8	-
Total răşinoase	18,1	1	12	26	43	2	3	13
Total răşinoase - foioase	176,9	31	22	9	19	3	7	9

mai scăzută, uscarea arborilor a avut loc în Dobrogea (7%), în principal la salcâm sau alte foioase şi chiar la pinii cultivaţi, în Banat (9%), îndeosebi la cvercinee, brad şi alte specii forestiere şi în Moldova (9%) la gorun, brad, fag ş.a.

Factorul principal care a determinat uscarea arborilor se consideră a fi seceta accentuată şi prelungită din vara anului 2003, care a condus la slăbirea fiziologică a arborilor. în Transilvania, mai ales în zonele cu întreprinderi poluante (Alba, Sibiu, Maramureş), noxele industriale difuzate în atmosferă au contribuit în bună măsură la slăbirea fiziologică a arborilor, iar împreună cu seceta, au grăbit declanşarea procesului de uscare al arborilor. Urmare a influenţei secetei şi acţiunii noxelor industriale, arboretele respective au avut o stare precară de vegetaţie şi în felul acesta au devenit prielnice instalării şi dezvoltării unor insecte şi paraziţi vegetali care au grăbit uscarea.

Uscarea cvercineelor. Suprafaţa de 124,7 mii ha de cvercinee afectată de uscare reprezintă 11,2% raportat la totalul arboretelor de stejari. De precizat că nu s-au inclus unele uscări la stejarul brumăriu care au fost însă pe suprafeţe mici. După cum se observă în tabelul 19, predomină intensitatea slabă şi foarte slabă (90%), mijlocie fiind de 8%, iar puternică şi foarte puternică 2%. Arborii uscaţi şi marcaţi, reprezintă 2,8 m^3/ha. în privinţa zonelor geografice, uscarea cvercineelor în proporţie de 61% a avut loc în sudul ţării, din care 37% în Câmpia Română iar 24% în dealurile subcarpatice ale Munteniei şi Olteniei.

în Transilvania, fenomenul de uscare a stejarilor, în principal a gorunului s-a manifestat în procent de 21%, în Banat 10% şi numai 2% în Dobrogea.

Stejarul pedunculat, afectat de uscare pe 20,1 mii ha, mai puţin cu 2,5 mii ha faţă de 2002, raportat la total suprafaţă, reprezintă 14,6%. Este cunoscut faptul că stejarul pedunculat este una din cele mai sensibile specii la impactul cu dăunători abiotici şi biotici.

Mai afectate de uscare au fost arboretele de stejar situate în partea de sud a ţării (57%) mai ales în Câmpia Română. Cauza principală a uscării arborilor se consideră a fi seceta puternică şi prelungită din anul 2003. în partea de sud a ţării, acest fenomen s-a manifestat mai puternic în raza direcţiilor Bucureşti, Târgovişte, Slatina, Drobeta Turnu Severin, Slobozia, Alexandria ş.a., iar în centrul ţării, în Podişul Transilvaniei (23%), în direcţiile Târgu Mureş, Braşov, Alba Iulia, fiind mai puţin în Banat (13%), în direcţiile Arad, Timişoara şi Caraş Severin.

Gorunul, majoritar în rândul cvercineelor, a fost afectat pe 79,8 mii ha, mai puţin cu 9,2 mii ha faţă de anul trecut, iar raportat la suprafaţa ocupată, reprezintă 12,2%. Se observă doar o uşoară accentuare a intensităţii fenomenului. Volumul arborilor uscaţi şi marcaţi este relativ scăzut (1,8 m^3/ha). în privinţa repartiţiei geografice, arboretele respective au fost în sudul ţării (58%) în care factorul favorizant şi declanşator a fost seceta, iar în proporţie de 26% uscarea s-a manifestat în Transilvania cu deosebire în zonele puternic poluate. De fapt, uscarea gorunului semnalată în ultimii ani, de regulă, se menţine în aceleaşi zone. Astfel arboretele cu suprafeţe mai importante în care s-a constatat uscarea prematură a arborilor s-au semnalat în raza direcţiilor Drobeta Turnu Severin, Târgu Jiu, Târgovişte, Piteşti ş.a. din sudul ţării cât şi în Alba Iulia, Sibiu, Cluj, Braşov din Transilvania. în procent de 11% uscarea gorunului a avut loc în Banat, la Arad şi Reşiţa şi izolat, în Tulcea.

Datele din tabelul 19 referitoare la suprafaţă şi intensitate şi comparate cu cele din anul precedent au aproape aceleaşi valori, cu menţiunea că volumul arborilor uscaţi şi marcaţi este mai redus. în proporţie de 96% gârniţetele afectate de uscare au fost în sudul ţării în ocoale din direcţiile Craiova, Bucureşti, Drobeta Turnu Severin, Slatina, Piteşti, Târgu Jiu şi doar 4% în Banat, în raza direcţiilor Arad, Timişoara, Reşiţa.

Cerul, care formează frecvent arborete de amestec cu

gârniţa, a fost afectat de uscare pe 11,7 mii ha. În raport cu suprafaţa şi intensitatea, volumul arborilor uscaţi şi marcaţi este mult mai ridicat faţă de restul speciilor de stejar. Repartiţia geografică a arboretelor de cer cu uscare este apropiată gârniţei. Astfel, în proporţie de 92%, aceste arborete se află în sudul ţării în raza direcţiilor Bucureşti, Craiova, Drobeta Turnu Severin, Alexandria, Slatina etc., 7% în Banat la Arad, Reşiţa şi numai 1% în Transilvania la Zalău.

Uscarea fagului are aceeaşi pondere (12,9 mii ha) ca în anul trecut, însă cu o uşoară creştere a valorilor intensităţii. Mai afectate de uscare au fost făgetele din Transilvania (84%), situate, în majoritate, în ocoalele din Judeţul Alba, în care se află marile capacităţi industriale care, prin noxele industriale, poluează vegetaţia forestieră din apropierea lor. Pe suprafeţe mai restrânse, s-a constatat şi în sudul ţării, (8%) în unele ocoale din judeţele Dâmboviţa, Gorj, Vâlcea, cât şi în Moldova (7%) în Neamţ, în zona obiectivelor industriale de la ocoalele Bicaz şi Râşnov precumşi în Suceava.

La salcâm, uscarea s-a manifestat pe 11,1 mii ha, în descreştere cu 1,6 mii ha, comparativ cu anul precedent, dar cu valorile intensităţii destul de apropiate. Uscarea salcâmului a fost cauzată de starea precară de vegetaţie a acestuia, la care în bună parte a contribuit menţinerea unor arborete cu cioate îmbătrânite, iar secetele prelungite din ultimii ani au grăbit declanşarea acestui fenomen. Au fost afectate salcâmetele din sudul ţării (64%) din care poderea au avut-o cele din Câmpia Română (48%). Astfel, uscarea la salcâm s-a constatat în direcţiile Craiova (20%), mai ales la ocoalele Calafat şi Sadova; Drobeta Turnu Severin (13%) – ocoalele Vânju Mare, Şimian, Jianu, Corcova şi Gorj (13%), aproape în totalitate la ocolul Hurezani, iar în proporţie mai mică s-a semnalat şi în raza direcţiilor Bucureşti, Piteşti, Slatina, R. Vâlcea, Slobozia, Alexandria. În Moldova, mai afectate de uscare au fost salcâmetele de la ocoalele Galaţi şi Tecuci (17%) şi mai puţin la Hanu Conachi şi Focşani, iar în Dobrogea, la Tulcea şi Constanţa.

Uscarea frasinului, pe 0,6 mii ha, s-a diminuat cu 700 ha comparativ cu anul precedent, cu o uşoară creştere a valorii intensităţii puternice. Mai afectat de uscare a fost frasinul din ocoalele Craiova (Dolj), Găeşti (Dâmboviţa), Vânju Mare (Mehedinţi), precum şi în alte zone din Arad, Vâlcea, Constanţa, Botoşani ş.a.

Uscarea speciilor forestiere, diverse tari şi a altor foioase a afectat suprafeţe relativ reduse. Mai mult, acest fenomen a avut loc în arborete situate în direcţiile silvice Tulcea (cel mai mult), cât şi în Târgovişte, Târgu Jiu, Slatina, P. Neamţ, Cluj, Reşiţa ş.a. De subliniat, uscarea carpenului situat la limita lui inferioară de vegetaţie.

Aproape de nivelul anului trecut s-a înregistrat uscarea salciei (0,9 mii ha), fiind de intensităţi diferite.

Uscarea la plopi e.a. este în descreştere cu 600 ha, de intensitate slabă şi foarte slabă. În bună parte, uscarea s-a constatat la plopii cultivaţi în Lunca şi Delta Dunării – Dolj, Olt, Tulcea, Ialomiţa şi mai puţin în luncile interioare – Focşani, Târgu Jiu, Argeş etc.

La plop alb şi plop negru, uscarea s-a manifestat în arborete situate în raza direcţiilor Slobozia, Târgovişte, Gorj, Cluj, Botoşani, Vâlcea, fiind de intensitate slabă cât şi puternică.

Bradul este specia la care, uscarea s-a semnalat de mai multă vreme. Studiile întreprinse au pus în evidenţă ca factori favorizanţi depăşirea vârstei fiziologice, condiţii pedoclimatice mai puţin prielnice, iar în unele zone din Bucovina distrugerea reţelei de drenuri. Suprafaţa cu brad afectată de uscare este apropiată celei din anul precedent, cu o uşoară accentuare a intensităţii mijlocii şi puternice, cu toate că volumul arborilor uscaţi şi marcaţi, de 35,4 mii mc este mai mic cu 13,4 mii mc faţă de 2002. Uscarea bradului la total suprafaţă reprezintă 2,2%. În majoritate, uscarea bradului a avut loc în Moldova (51%) în ocoalele Râşca, Solca, Marginea, Gura Humorului din Suceava (22%); Târgu Neamţ, Gârcina, Văratec din Neamţ (17%) şi Căiuţi (Bacău). În proporţie egală (24%), uscarea bradului s-a produs în Transilvania, la Alba şi Braşov, cât şi în Banat, aproape în totalitate la ocolul Anina din Caraş Severin.

Uscarea molidului pe 5,6 mii ha, în bună parte de intensitate slabă şi foarte slabă, este doar cu 300 ha mai extinsă ca în anul precedent şi reprezintă 0,4% din total suprafaţă. De regulă, uscarea molidului s-a produs în arborete situate în zone poluate, mai ales în direcţia Alba Iulia (51%), cât şi în Braşov (16%) sau Piatra Neamţ (7%) şi mult mai puţin în Argeş, Caraş Severin, Timişoara, Bacău etc.

La pini are loc o creştere cu 2,7 mii ha a suprafeţei arboretelor în care s-a semnalat uscarea arborilor cu intensităţi diferite. Cauzele uscării se atribuie atât condiţiilor pedoclimatice, depăşirii vârstei fiziologice a arborilor, cât mai ales, secetelor accentuate în ultimii ani. Mai afectat a fost pinul silvestru din ocoalele aparţinând direcţiei Buzău. În proporţie mult mai mică, uscarea pinului s-a constatat la Tulcea, Alba, Hunedoara, Dolj, Mureş ş.a.

IV. Lucrări de protecţie

În anul 2003, lucrările de protecţie pentru prevenirea şi combaterea dăunătorilor forestieri, s-au aplicat pe 381,1 mii ha (tabelul 21), care au reprezentat 6,1% din total păduri şi 27,8% din suprafaţa afectată de dăunătorii biotici, procent ce coincide cu intensitatea mijlocie şi puternică.

În majoritate, aceste lucrări s-au executat în arborete de răşinoase (93%), ponderea având-o combaterea ipidelor (90,8%). Această situaţie se explică prin faptul că exploatarea şi valorificarea volumului masiv de doborâturi din martie 2002 din nordul Carpaţilor Orientali s-a întins pe o perioadă mai mare, ceea ce a favorizat înmulţirea insectelor de scoarţă, împotriva cărora a fost necesar să se aplice un volum mare de lucrări de protecţie.

Tabelul 21

Lucrări de protecţia pădurii în anul 2003

Nr crt.	Natura lucrării		Ha	%
1.	Combatere ipide	suprafaţă	346141	90.8
		număr arbori cursă	219645	-
2.	Combatere insecte defoliatoare		11969	3.2
3	Combatere diverse insecte		4105	1.1
4	Combatere Hylobius abietis şi specii de Hylastes		8545	2,2
5.	Combatere paraziţi vegetali		5844	1,5
6	Combatere rozătoare		2626	0,7
	Total lucrări în arborete		379230	99,5
7.	Întreţineri linii izolatoare (minim sanitar)		1856	0,5
	Total din care		381086	-
8	Lucrări cu caracter preventiv		75999	20,0
9.	Lucrări mecanizate		118197	31,0

Combaterea ipidelor s-a efectuat pe 346141 ha, folosind 219645 arbori cursă cât şi curse feromonale cu Atratyp. La începutul anului 2003, volumul doborâturilor de vânt la răşinoase neexploatat era 2505,2 mii mc din care 1883,7 mii mc (75%) se afla în raza Direcţiei Suceava, 12% în ocolul Tomnatec (fosta staţiune ICAS Câmpulung) şi 8% la Neamţ. În proporţie de 44% lemnul doborât era infestat de gândaci de scoarţă. În schimb doborâtura din raza Direcţiei Suceava era infestată în proporţie de 68%, la ocolul Tomnatec 48%, iar la Neamţ 45%. La restul direcţiilor, de 29,8 mii mc la Harghita, 18,0 mii mc Bacău ş.a. Măsurile de protecţie pentru prevenirea şi combaterea insectelor de tulpină au avut în vedere, în primul rând, intensificarea ritmului de exploatare a lemnului calamitat la Suceava. Astfel, s-a reuşit ca la sfârşitul anului 2003 accidentalele la răşinoase neexploatate din raza Direcţiei Suceava, inclusiv ocolul Tomnatic, să fie de 491,3 mii mc.

Lucrările de protecţie au constat în instalarea a 219,6 mii arbori cursă, care în majoritate, (87%) au fost pe latura Est a Carpaţilor Orientali, din care 80% la Suceava, inclusiv ocolul Tomnatec (fost ICAS) şi mult mai puţin la Neamţ (6%) cât şi alte zone. Pe latura de Vest a Carpaţilor Orientali, arborii cursă instalaţi au fost în proporţie de 10%, mai mulţi la Mureş (6%), cât şi la Harghita, Covasna, Maramureş, Bistriţa. Arborii pe picior atacaţi de ipide s-au doborât şi inventariat ca arbori-cursă, tratându-se ca atare. De subliniat că în paralel s-au folosit cursele feromonale cu Atratyp – remarcându-se îndeosebi eficienţa curselor cu aripi tip Cluj, cât şi cursele barieră sau cele tubulare care au captat gândacul *Ips typographus*, specie majoritară în compoziţia ipidelor. La fel au fost utili şi arborii trataţi chimic şi amorsaţi cu feromoni.

În plantaţiile de răşinoase, pe 8,5 mii ha, în principal de molid, s-au prevenit şi combătut trombarul *Hylobius abietis*, cât şi speciile de *Hylastes*, folosind coji toxice tratate cu insecticidele granulate Sinoratox 5G sau Sinolintox 10G, iar pentru *Hylastes* şi pari cursă. În cazul unor atacuri puternice de *Hylobius abietis*, puieţii s-au tratat chimic, tratamente aplicate şi pentru infestările din toamnă. Astfel de lucrări, (70%) s-au efectuat pe latura de Vest a Carpaţilor Orientali, în zona Covasna – Ciuc – Mureş, unde răşinoasele au fost puternic calamitate prin doborâturi, mai ales în noiembrie 1995, dar şi din vara anului 1998, ulterior reîmpădurite prin plantaţii cu molid. Volum mai mare de lucrări au fost la Direcţia Târgu Mureş (34%) şi Direcţia Sfântu Gheorghe (27%) şi mai scăzut la Miercurea Ciuc, Bistriţa. Pe latura de Est a Carpaţilor Orientali (14%), lucrări mai însemnate s-au executat la Suceava (9%) şi mai puţin la Neamţ, Bacău, Buzău. În procent mult mai redus lucrări de prevenire şi combatere a acestor dăunători s-au efectuat şi în raza direcţiilor Cluj, Alba Iulia, Sibiu, Vâlcea ş.a.

Insectele defoliatoare (12,0 mii ha) s-au combătut pe suprafeţe relativ mici, în majoritate arborete de cvercinee, împotriva speciilor de *Tortrix viridana* şi *Geometridae* frecvent în amestec, iar în proporţie mult mai scăzută *Lymantria dispar*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Malacosoma neustria* ş.a. În principal, s-au aplicat tratamente avio cu insecticidele Rimon, Mimic, Sumi-Alfa şi produsul biologic Dipel, cât şi terestre. În unele focare incipiente de *Lymantria dispar* depunerile de ouă s-au virozat. În principal (56%) asemenea lucrări s-au efectuat în Câmpia Română, la direcţiile Bucureşti (24%) şi Alexandria (11%) iar în procent mai scăzut la Slobozia, Târgovişte, Drobeta Turnu Severin ş.a. În Moldova (26%) astfel de lucrări s-au executat la Iaşi, Bacău, Focşani, Botoşani. În acest grup de dăunători, este considerat şi trombarul *Stereonichus fraxini*, care s-a combătut cu Sumi-Alfa, mai mult de la sol în arborete în care frasinul a participat cel puţin 30% în compoziţie, iar procentul de defoliere a depăşit valoarea de 50%. Astfel de lucrări s-au efectuat în raza direcţiilor Vaslui, Drobeta Turnu Severin, Galaţi, Ploieşti etc. În zonele cu zbor puternic de cărăbuşi, îndeosebi în Moldova, la Suceava, unele liziere ale arboretelor de stejar s-au tratat chimic pentru a evita defolierea arborilor.

În răşinoase s-au combătut chimic cu produsul Sumi-Alfa insectele *Pristiphora abietina* la molidul instalat în afara arealului de vegetaţie, mai ales la Cluj şi *Neodiprion sertifer* la pinii din Tulcea şi Bacău. Tratamentele respective s-au făcut cu aparate acţionate de la sol.

În combaterea insectelor defoliatoare în păduri, ponderea au avut-o tratamentele biologice cu preparate bacteriene (Dipel 8L) şi virale, cât şi insecticidele selective de tipul dimiloizilor. În procent redus s-au aplicat şi tratamente chimice cu piretrinoidul Sumi-Alfa.

Combaterea diverselor insecte (4,1 mii ha) s-a făcut, în principal, la dăunătorii din răchitării, mai ales la Suceava, Vaslui, Botoşani, Bacău, Iaşi ş.a., cât şi în Transilvania (28%) la Târgu Mureş, Alba Iulia, Miercurea Ciuc, Oradea etc. În procent mai redus, astfel de lucrări s-au mai executat la Craiova, Târgovişte, Râmnicu Vâlcea, Constanţa, Arad ş.a.

Suprafaţa de 5,8 mii ha pe care s-au combătut paraziţii vegetali este în creştere cu 1,2 mii ha faţă de anul trecut. Aproape în totalitate, astfel de lucrări s-au executat pentru prevenirea şi combaterea ciupercii *Microsphaera abbreviata* din plantaţii, semănături şi regenerări naturale de stejari,

mai puţin în arborete tinere, folosind substanţele Tilt şi Bumper în concentraţie de 0,03% cu rezultate bune. În majoritate asemenea lucrări s-au făcut în culturi de stejari din sudul ţării (66%), mai ales în Câmpia Română în raza direcţiilor Ploieşti, Târgovişte, Bucureşti, Alexandria ş.a., cât şi în Moldova (23%), la Iaşi, Galaţi, Vaslui, Bacău etc. În proporţie mai mică făinarea stejarilor s-a combătut la Timişoara, Baia Mare, Târgu Mureş, Oradea etc.

Liniile izolatoare (1,9 mii ha) au constat, în majoritate, din mineralizarea solului, pentru a limita extinderea eventualelor incendii în pădure. Volumul mai mare al unor astfel de lucrări s-a efectuat în sudul ţării unde secetele accentuate şi de lungă durată favorizează izbucnirea şi extinderea incendiilor de pădure.

Alte lucrări de protecţie au constat din tratarea chimică a 440,9 tone seminţe forestiere şi a 40062,0 mii puieţi. Totodată s-au realizat 17,2 km şanţ împotriva păşunatului, cât şi 55,4 km gard viu.

De subliniat faptul că în procent de 20% lucrările de protecţie aplicate în culturi şi arborete au avut caracter preventiv – acţionându-se mai ales petru stingerea focarelor incipiente.

În proporţie de 31%, lucrările au fost executate mecanizat, şi au constat din tratamente avio şi terestre pentru combaterea în principal a insectelor defoliatoare.

În lucrările de prevenire şi combatere a dăunătorilor forestieri, ponderea au avut-o metodele nepoluante constituite în principal din procedee fizico-mecanice împotriva ipidelor, trombarului *Hylobius abietis* şi speciilor de *Hylastes*, de evitarea vătămărilor din culturile tinere în special de răşinoase cauzate de vânat. În combaterea insectelor defoliatoare au predominat tratamentele biologice, cu preparate bacteriene şi virale, cât şi insecticidele selective. În final se poate menţiona că insecticidele folosite în majoritate piretrinoizi de sinteză au reprezentat doar 2%.

Concluzii

Aşa cum s-a mai arătat, vegetaţia forestieră afectată de factorii vătămători este în descreştere, datorită îndeosebi, micşorării influenţei dăunătorilor abiotici mai ales a efectului vântului şi zăpezii, cu toate că cei biotici cresc.

Creşterea suprafeţei de pădure pe care s-au depistat dăunătorii biotici este cauzată de dezvoltarea gradaţiei de *Lymantria dispar* în majoritate localizată în arboretele din sudul ţării.

În privinţa gradului de vătămare se constată ponderea intensităţii slabe şi foarte slabe (69%) iar faţă de anul trecut, o accentuare uşoară a intensităţii puternice şi foarte puternice. Suprafaţa pe care s-au efectuat lucrările de protecţie a reprezentat 6,1%, cu 0,5% mai puţin ca în anul 2002. În complexul de lucrări, ponderea au reprezentat-o mijloacele nepoluante formate din procedeele fizico-mecanice, din tratamentele biologice cu preparate bacteriene şi virale, insecticide selective şi doar 2% piretrinoizi de sinteză şi alţi compuşi. În felul acesta se consideră că dezideratul de combatere integrată în păduri s-a realizat.

Faptul că suprafaţa pe care se aplică diferite lucrări de protecţie este redusă arată că fondul forestier al ţării are în compunere specii autohtone valoroase, rezistente la impactul cu factorii vătămători. Totodată, în păduri acţionează o faună şi entomofaună utile şi bogate, formate din 143000 cuiburi pentru păsări folositoare, multe din acestea instalate artificial şi 40500 cuiburi de furnici active, protejate, care-şi aduc contribuţia la menţinerea echilibrului ecologic al biocenozelor forestiere.

Dintre dăunătorii biotici ponderea revine insectelor (92,6%) în care predomină grupul de insecte defoliatoare, din care *Tortrix viridana*, speciile de *Geometridae* şi *Lymantria dispar*, care în majoritate, afectează formaţiunile de cvercinee, sunt mai răspândite. Elementele de prognoză indică restrângerea suprafeţelor în care au loc înmulţiri în masă ale defoliatorilor *Tortrix viridana* şi cotari. În acelaşi timp însă este aşteptată dezvoltarea în continuare a gradaţiei insectei *Lymantria dispar*, mai ales în condiţiile în care evoluţia climatică va fi favorabilă. De menţionat că frasinul este tot mai infestat de trombarul *Stereonichus fraxini* şi gândacul *Lytta vesicatoria*, iar mijloacele de combatere a acestor dăunători sunt destul de dificil de realizat.

În răşinoase, *Lymantria monacha* se menţine în latenţă cu toate că prin metoda feromonală cu Atralymon se constată creşterea nivelului densităţii populaţiei, cu fluctuaţii însă, de la o zonă la alta.

Este de reţinut că molidul instalat în afara arealului lui de vegetaţie şi ajuns la vârste ce depăşesc 30 ani se dezvoltă tot mai greu şi a devenit favorabil înmulţirii viespei *Pristiphora abietina*. În unele zone astfel de arborete sunt atacate şi de insectele de scoarţă, mai ales de *Pityogenes chalcographus*. De aceea este necesar să fie analizată durata ciclului de producţie al molidului cultivat în afara arealului de vegetaţie pentru a fi adaptat situaţiilor noi create.

În zonele de răşinoase din nordul Carpaţilor Orientali, îndeosebi din Suceava, puternic calamitate în ultimii ani prin doborâturi de vânt, datorită faptului că exploatarea acestora s-a întins pe o perioadă mai mare, s-au creat condiţii favorabile de înmulţire a insectelor de scoarţă care au format focare de ipide. De aceea, complexul lucrărilor de protecţie va avea în vedere lichidarea acestor focare, prin exploatarea şi evacuarea din pădure a lemnului atacat până la zborul de primăvară. Materialele lemnoase care nu vor putea fi exploatate în termenul fixat se vor trata chimic.

Totodată se vor instala arborii cursă prognozaţi, cursele feromonale cu Atratyp îndeosebi a celor cu aripi tip Cluj. În cursul anului 2004 arborii care se vor infesta, se vor inventaria, doborî şi trata ca arbori cursă.

În concluzie, se consideră că în anul 2003 fondul forestier al ţării a avut o stare fito-sanitară corespunzătoare. Pe lângă măsurile silviculturale, la această situaţie au contribuit

şi lucrările de protecţie făcute la timp, prin operaţiunile de depistare şi prognoză a dăunătorilor cât şi de aplicarea celor mai potrivite metode de combatere, punându-se accentul pe mijloacele biologice şi insecticidele selective, protejarea cât şi dezvoltarea faunei şi entomofaunei utile.

BIBLIOGRAFIE

Simionescu, A., *et al.*, 2001: *Starea de sănătate a pădurilor din România în intervalul 1988 - 2000*, Editura Muşatinii Suceava

Simionescu, A., Daia, M., Vlădescu, D., Vlăduleasa, A., Liţescu, M., 2003: *Consideraţii privind starea de sănătate a pădurilor din România în anul 2002*. Revista pădurilor nr. 1 şi nr. 5.

Dr. ing. Adam SIMIONESCU
Dr. ing. Mihai Liviu DAIA
Ing. Dumitru VLĂDESCU
Ing. Adrian VLĂDULEASA
Regia Naţională a Pădurilor - Romsilva
Bdul Magheru nr 31
E-mail: rnp@rosilva.ro

The health status condition of the forests of Romania in 2003

Abstract

In 2003 forestry harmful agents affected 27 % of the Romanian forests. The biggest part of these were represented by biotic agents (81.9 %), most of the damages being of low intensity (69 %).

Among the biotic agents, the insects represented 92.6 % vegetal parasites and rodent mammals damages being also recordel. As in the last years, in the broadleaf stands prevailed the defoliator and miner insects (55.1 %) represented by *Tortrix viridana*, *Lymantria dispar* and species of *Geometride* (51.9 %), followed by the bark beetles in resinous stands (30 %). Other groups, as the defoliator beetles (7.2 %), seeds pests (3.6 %), xylophagous insects (2 %), sucking insects (1.3 %) or the roots pests, are less represented.

The development of the *Lymantria dispar* outbreak on 197.5 thousands hectares was recorded in mixed oak based stands, most of them located in the Romanian Plain and Dobrogea as well as in poplar stands from the Danube Meadow. In favorable climate conditions, the development of the outbreak area of this pest is expected.

In spring 2004 treatments on almost 50 thousands hectares affected by *Lymantria dispar* with strong intensity were applied. The treatments were applied with bacterial and viral products as well as selective insecticides like Dimilin and Rimon, with good results.

Tortrix viridana and the species of *Geometride* caused mainly infestations of very low or low levels, which are spread on large areas and frequently associated together.

Infestations with *Euproctis chrysorrhoea*, *Theaumaetopoea processionea*, *Drymonia ruficornis*, *Apethymus filiformis*, *Orthosia cruda*, *Ortosia stabilis*, *Phalera bucephala*, *Tischeria eckebladella* were recorded on small areas and with very low intensity in mixed oak based stands .

The defoliator beetles (7.2 %) were represented mainly by *Orchestes fagi* and much less by *Stereonichus fraxini*, species of *Scarabaeidae*, etc.

Spruce planted outside of its natural area at the age of 30-40 years presents a diminished viability, being affected by *Pristiphora abietina* (3.6 thousands hectares) which was recorded with a higher infestation level in Suceava, Cluj and Mures counties.

The resinous stands, especially those situated on the Eastern side of the North Oriental Carpathians, most of them in Suceava County, were affected on important areas by bark beetles. Their mass multiplication was caused by the great volume of windbreak and wind throw (March 2002), which was harvested with difficulty. Because of the protection means which were represented by the installation of the trap-trees, the pheromone Atratyp traps for trapping *Ips typographus etc.*, the posibility of attacks of healthy trees was limited.

The forest pests control carried out on 381 thousands hectares represented 6.1 % from the entire forest area of Romania. The prevailing part of the protection works were carried out in resinous stands (93 %) in principal for the prevention and control of the *Ipidae* species. In the framework of the control works mostly unpolluting means, especially the physical-mechanical ones, as well as the biological methods and much less the chemical treatments were used. In this way the concept of integrated forestry pests control is put into practice.

Keywords: forest health condition, integrated pests control, chemical tratments

Stabilirea debitelor maxime de viitură, luându-se în considerare variabilitatea spațială și temporală a ploilor, retenției și infiltrației. Metoda izocronelor digitale - varianta III

Victor Dan PĂCURAR

1. Introducere

Ploile, mai ales cele torențiale, se caracterizează printr-o intensitate foarte variabilă în timp. Variabilitatea temporală a retenției și infiltrației este și mai pronunțată, pentru că dinamica acestora depinde și de caracteristicile învelișului vegetal și ale solului. Prin urmare, este firesc să apreciem că luarea în considerare a variației în timp a intensității ploii, retenției și infiltrației aduce un spor de precizie în estimarea volumului și debitului scurgerii.

În spiritul metodei pe care o propunem, care ia în calcul variabilitatea în spațiu a fenomenelor menționate, pe baza delimitării în cadrul bazinelor a suprafețelor izocrone (Păcurar, 2001), vom considera timpul împărțit (discretizat) în intervale egale, pe durata cărora presupunem că intensitatea ploii, retenției și infiltrației se menține constantă.

2. Modelarea și simularea scurgerii pluviale cu luarea în considerare a variabilității spațio-temporale a ploii, retenției și infiltrației

Toate modelele elaborate pentru prognoza scurgerii și eroziunii se bazează pe metode de integrare numerică și pe premiza unei variabilități neglijabile a proceselor implicate la nivelul unităților de spațiu și timp (pentru că este evident că utilizarea unor funcții definite sintetic și intergrabile analitic nu este posibilă). Metoda noastră se particularizează prin mărimea intervalelor considerate, pentru care recomandăm o durată de 10 sau 5 minute (care este mai mare decât cea folosită uzual, egală cu un minut sau o secundă). Adoptarea unor asemenea intervale de timp este justificată din punct de vedere practic (pentru că în general nu dispunem de date pluviometrice mai detaliate) și nu ridică probleme în ceea ce privește simularea propagării scurgerii, dată fiind soluția adoptată de noi (la alte modele, adoptarea unui pas de simulare de ordinul secundelor fiind necesară pentru aplicarea schemelor de integrare numerică). Problema cheie este aceea de a se adopta un interval de timp egal cu cel utilizat pentru stabilirea izocronelor. Pentru simularea scurgerii generate într-un bazin hidrografic de o anumită ploaie, se impune mai întâi adoptarea mărimii intervalului de timp (în raport de mărimea bazinului și de durata ploii), după care se determină izocronele corespunzătoare. Desigur că metoda permite adoptarea unor intervale oricât de mici, chiar de un minut (deoarece stabilirea izocronelor se realizează, utilizând Idrisi*, prin reclasificarea imaginii timpilor de concentrare specifici ploii, care se poate face la fel de ușor pentru intervale de 1 minut sau de 10 minute), dar noi considerăm că aceasta ar conduce la mărirea inutilă a timpului de lucru și mai ales, la reducerea clarității metodei.

Variația în timp a intensității ploilor și valorile acesteia pe intervale de timp se stabilesc cu ușurință prin prelucrarea înregistrărilor pluviografice. Dacă nu se dispune de astfel de înregistrări, cunoscându-se doar cuantumul și durata ploii sau dacă se iau în calcul ploi ipotetice, se poate recurge la adoptarea unor funcții exponențiale sau parabolice, care să reprezinte variația în timp a ploii (așa cum se procedează în cadrul modelului WEPP sau cum am propus noi în urmă cu câțiva ani - Păcurar, 1993).

Pentru a descrie variația în timp a retenției și infiltrației s-au propus de-a lungul timpului zeci de relații, având un caracter mai mult sau mai puțin empiric. Unele dintre acestea, între care cele folosite curent la noi în țară, iau în considerare ca variabilă independentă timpul. Altele, mai recente, utilizează ca variabilă independentă, cantitatea de apă reținută respectiv infiltrată până în momentul considerat. Această ultimă abordare prezintă avantajul că poate simula creșterea intensității retenției, respectiv infiltrației, care apare în intervalele de acalmie a ploii și imediat după acestea.

Desigur că metoda izocronelor digitale este

*o copie a pachetului de programe Idrisi for Windows 2.0, fiindune pusă la dispoziție gratuit de autorii de la Clark University

foarte flexibilă, de tipul „cutiei deschise" („open box"), ca să folosim un termen propus de noi (Păcurar, 2001), putând fi adaptată relativ uşor de către utilizatori în raport de preferinţele şi experienţa personală (aceştia putând adopta pentru retenţie şi infiltraţie acele relaţii în care au cea mai mare încredere). Noi am testat mai multe variante ale metodei, utilizând atât relaţii cu care se lucrează în mod obişnuit la noi în ţară cât şi unele modele de calcul folosite în alte ţări (ca de pildă, modelul Massman, 1980, în forma adaptată de M. Whelan -Whelan, Anderson, 1996- pentru intercepţie şi modelul Green-Ampt -prezentat în Maidment, 1993- pentru infiltraţie).

În acest articol, se prezintă o variantă a metodei izocronelor digitale (pe care am denumit-o: varianta III), care are la bază unele relaţii uzuale în proiectarea românească.

Am considerat că relaţiile utilizate în ţara noastră pentru estimarea cuantumului retenţiei, în funcţie de cel al ploii şi de categoria hidrologică, respectiv a cuantumului infiltraţiei în raport de cantitatea de apă căzută, durata ploii şi textura solului, pot fi adaptate pentru a reprezenta variaţia acestora pe durata ploilor.

Din relaţia de calcul (Clinciu, Lazăr, 1999) a cuantumului retenţiei (Z, în mm), în funcţie de cuantumul ploii (H, în mm) şi de coeficientul specific categoriilor hidrologice (a):

$Z = a \cdot H^{0,2}$,

considerând variaţia în timp a cuantumului ploii descrisă de o funcţie h(t), se obţine - pentru cuantumul retenţiei - relaţia:

$z(t) = a \cdot h(t)^{0,2}$.

Prin derivarea funcţiei de mai sus în raport cu timpul, se obţine funcţia corespunzătoare pentru intensitatea retenţiei (i_R):

$i_R(t) = z'(t) = a \cdot 0,2 \cdot h(t)^{-0,8} \cdot h'(t)$,

în care funcţiile derivate au fost marcate prin apostrof, iar h(t) reprezintă cantitatea de precipitaţii căzută până în momentul „t". Ţinând cont de faptul că derivata în raport cu timpul a funcţiei h(t), reprezintă intensitatea momentană a ploii (i(t)) şi că

$$h(t) = \int_0^t i(t)dt$$

relaţia se mai poate scrie:

$i_R(t) = a \cdot 0,2 \cdot h(t)^{-0,8} \cdot i(t)$ sau

$$i_R(t) = a \cdot 0,2 \cdot (\int_0^t i(t)dt)^{-0,8} \cdot i(t)$$

Credem că este interesant de remarcat că, în opinia noastră, relaţia de mai sus evidenţiază foarte clar principalii factori de care depinde intensitatea intercepţiei de la un moment dat şi anume: caracteristicile învelişului vegetal (a), cantitatea de apă căzută anterior, care se corelează evident cu gradul de saturare a capacităţii de retenţie (h(t)) şi intensitatea momentană a ploii (i(t)).

Deoarece noi considerăm timpul partajat într-o serie de intervale, în care ploaia şi retenţia se menţin constante, pe baza relaţiei de mai sus, vom calcula intensitatea medie a retenţiei dintr-un anumit interval:

$$i_{Rt} = a \cdot 0,2 \cdot (\sum_{i=1}^{i-1} h_i)^{-0,8} \cdot i_t$$

în care:

i_{Rt} - intensitatea retenţiei din intervalul „t" (mm/min);

a - coeficientul specific categoriei hidrologice (a = 1 ...6,5);

h_i - cuantumul ploii din intervalul „t" (mm);

i_i - intensitatea ploii din intervalul „t" (mm/min).

În ceea ce priveşte infiltraţia, pornind de relaţia de calcul a cuantumului acesteia (I, în mm) în funcţie de durata (T, în minute), cuantumul ploii (H, în mm) şi coeficienţii specifici categoriei texturale (b,c şi d):

$I = b \cdot T^c \cdot H^d$,

se poate obţine prin derivare o relaţie de calcul a intensităţii infiltraţiei (i_I (t)) care ia forma:

$i_I(t) = b(c \cdot t^{c-1} \cdot h(t)^d + t^c \cdot d \cdot h(t)^{d-1} \cdot h'(t))$,

de unde, ţinând seama de faptul că pentru toate categoriile texturale c = 1-d, rezultă:

$i_I(t) = b((1-d) \cdot t^{-d} \cdot h(t)^d + t^{1-d} \cdot d \cdot h(t)^{d-1} \cdot i(t))$

$$i_I(t) = b((1-d) \cdot \left(\frac{h(t)}{t}\right)^d + d \cdot \left(\frac{h(t)}{t}\right)^{d-1} \cdot i(t))$$

$$i_I(t) = b((1-d) \cdot \left(\frac{h(t)}{t}\right)^d + d \cdot \frac{i(t)}{\left(\frac{h(t)}{t}\right)^{1-d}})$$

$$i_I(t) = \frac{b \cdot (1-d) \cdot \left(\frac{h(t)}{t}\right) + b \cdot d \cdot i(t)}{\left(\frac{h(t)}{t}\right)^{1-d}}$$

Relaţia anterioară se poate scrie într-o formă mai

simplă, dacă ţinem seama că prin raportarea cuantumului ploii până în momentul „t" (h(t)) la timp, se obţine intensitatea medie a ploii până în momentul considerat, care se poate nota $i_m(t)$.

$$i_I(t) = \frac{b \cdot (1-d) \cdot i_m(t) + b \cdot d \cdot i(t)}{i_m(t)^{1-d}}$$

De aici, găsim şi relaţia de calcul a intensităţii medii a infiltraţiei din intervalul „t":

$$i_{Im-t} = \frac{b \cdot (1-d) \cdot i_{mt} + b \cdot d \cdot i_t}{i_{mt}^{1-d}}$$

în care:

i_{Im-t} - intensitatea medie a infiltraţiei din intervalul „t" (mm/min);

i_{mt} - intensitatea medie a ploii până la începutul intevalului „t" (mm/min);

i_t - intensitatea medie a ploii din intevalul „t" (mm/min);

b, d - coeficienţii specifici celor patru categorii texturale (-).

Pentru categoria texturală II, în care se încadrează cea mai mare parte din solurile din cuprinsul bazinelor considerate în exemplele prezentate în această lucrare (coeficienţii având valorile b= 0,51 şi d= 0,70), formula de calcul ia următoarea formă particulară:

$$i_{Im-t} \frac{0{,}153 \cdot i_{mt} + 0{,}357 \cdot i_t}{i_{mt}^{0{,}3}}$$

Remarcăm că şi această relaţie este deosebit de sugestivă, conţinând două variabile care evident influenţează hotărâtor intensitatea infiltraţiei dintr-un anumit interval şi anume, intensitatea ploii din acel interval, respectiv din perioada anterioară.

Intensitatea scurgerii de suprafaţă dintr-o celulă, într-un anumit interval de timp (şi debitul corespunzător) se poate calcula, cu ajutorul modulului de algebră a hărţii („Image Calculator"), pe baza hărţilor referitoare la intensitatea ploii, retenţiei şi infitraţiei. Desigur că sunt necesare atâtea seturi de hărţi, câte intervale sunt luate în considerare. Dacă avem în vedere că pentru calculul hărţilor intensităţii retenţiei şi infiltraţiei, pe lângă imaginile privind intensitatea ploii mai sunt necesare unele conţinând cantităţile de apă cumulate până în acel moment, rezultă evident că lucrurile se complică şi reclamă un volum mare de resurse de calcul (memorie şi spaţiu pe disc). Această variantă de lucru este desigur posibilă, dar noi am preferat o soluţie mai simplă şi la fel de precisă.

Deoarece nu suntem interesaţi de debitul scurgerii din fiecare celulă, ci de cel corespunzător izocronelor, propunem următoarea soluţie:

I. Pe baza hărţilor referitoare la categoriile hidrologice respectiv categoriile de textură a solului se crează o imagine codificată compusă, care indică pentru fiecare celulă apartenenţa la o anumită combinaţie sol-înveliş vegetal. În cazul în care covorul pedologic este omogen, din punct de vedere textural, această operaţie nu mai este necesară, lucrându-se direct cu harta categoriilor hidrologice.

II. Combinând informaţiile din harta izocronelor specifice ploii simulate cu cele din harta referitoare la combinaţiile sol-înveliş vegetal (cu ajutorul modulului "Crosstab" din Idrisi), se obţine matricea ponderilor diferitelor combinaţii (categorii) în cadrul izocronelor:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & \dots & a_{mk} \end{pmatrix}$$

cu *m* numărul de linii şi *k* numărul de coloane.

Numărul liniilor din matrice (*m*) este egal cu numărul de izocrone stabilit pentru ploaia considerată, iar numărul de coloane (*k*) este egal cu numărul total de combinaţii sol-înveliş vegetal (categorii hidrologice şi de textură). Fiecare linie din matrice corespunde unei izocrone, iar fiecare element reprezintă ponderea unei categorii în cadrul izocronei.

III. Cu relaţiile, deduse în rândurile precedente, adaptate pentru a reprezenta variaţia în timp a retenţiei şi infiltraţiei, se calculează, pentru diferitele combinaţii sol-înveliş vegetal, valorile corespunzătoare şi apoi se stabilesc intensităţile scurgerii pentru fiecare interval de timp, obţinând următoarea matrice:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{k1} & b_{k2} & \dots & \dots & b_{kn} \end{pmatrix}$$

având *k* linii şi *n* coloane, unde *k* este tot numărul combinaţiilor sol-înveliş vegetal, iar n este numărul intervalelor de timp luat în considerare. În această matrice, fiecare linie corespunde unei categorii hidrologice combinate, iar coloanele corespund intervalelor de timp. Fiecare element al matricei reprezintă intensitatea medie a scurgerii (mm/min) specifică acelei categorii.

IV. Prin înmulţirea matricelor A şi B se obţine matricea C, care conţine valorile medii ponderate ale intensităţii scurgerii pe izocrone şi intervale de timp.

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & \cdots & c_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \cdots & \cdots & c_{mn} \end{pmatrix}$$

cu numărul de linii (*m*), egal cu cel al izocronelor şi numărul de coloane (*n*), egal cu numărul intervalelor de timp considerate.

V. Se calculează matricea Q_{iz} a debitelor specifice, cuprinzând valorile corespunzătoare fiecărei izocrone şi fiecărui interval de timp (în m^3/s). Pentru aceasta se înmulţeşte matricea C, cu matricea S (cu 1 coloană şi m linii, conţinând suprafeţele izocronelor) şi cu factorul de transformare 0,167:

$$Q_{iz} = \begin{pmatrix} q_{11} & q_{12} & \cdots & \cdots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \cdots & \cdots & q_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ q_{m1} & q_{m2} & \cdots & \cdots & q_{mn} \end{pmatrix} = 0{,}167 \cdot \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \cdots \\ \cdots \\ s_m \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & \cdots & c_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \cdots & \cdots & c_{mn} \end{pmatrix}$$

VI. Pe baza matricei debitelor specifice (Qiz), se poate determina uşor debitul din secţiunea aval a bazinului, din fiecare interval de timp, prin însumarea debitelor specifice din izocronele care contribuie la scurgerea din secţiunea de calcul (care constituie „suprafaţa activă" din momentul respectiv). Astfel, în primul interval de timp, în secţiunea de calcul ajunge apa din prima izocronă, debitul fiind $Q = q_{11}$, în al doilea interval de timp, în secţiunea aval va ajunge scurgerea din prima izocronă - corespunzătoare celui de al doilea interval de timp (q_{12})- şi cea din izocrona a doua -corespunzătoare primului interval de timp (q_{21})- iar debitul va fi $Q = q_{21} + q_{12}$ şi aşa mai departe. Desigur că, în cazul unei ploi cu durata mai scurtă decât timpul de concentrare (care este situaţia cel mai des întâlnită), până la încetarea ploii numărul izocronelor în lucru se va mări progresiv, după care în suprafaţa activă se va găsi un număr de izocrone egal cu numărul de intervale în care a fost împărţită ploaia, iar spre final după depăşirea timpului de concentrare, ultimele izocrone vor ieşi pe rând din lucru, sfârşind cu ultima (când debitul va fi $Q = q_{mn}$).

Modul în care se cumulează debitele specifice din izocronele ce constituie suprafaţa activă, în diverse momente este prezentat în figura alăturată (fig.1), în care se poate observa cum se calculează debitele Q_k (m^3/s), prin însumarea valorilor unite prin liniile roşii:

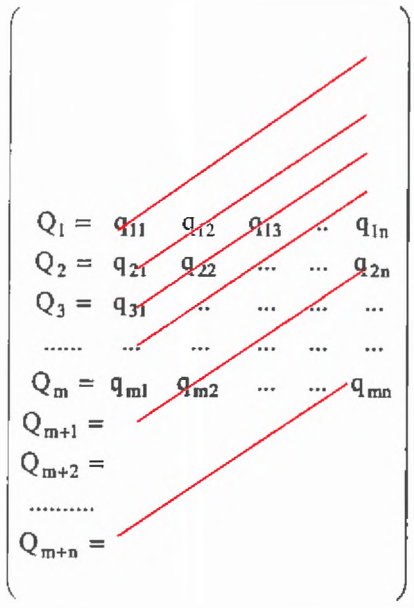


Fig.1.Modul de calcul al debitului din secţiunea aval (Q_k), pe baza valorilor debitelor specifice q_{ij}, corespunzătoare izocronei „i" şi intervalului „j"

$Q_1 = q_{11}$

$Q_2 = q_{21} + q_{12}$

$Q_3 = q_{31} + q_{22} + q_{13}$

$Q_k = q_{k1} + \ldots\ldots + q_{1k}$

$Q_{m+n-1} = q_{m\,n-1} + q_{m\,n-1}$

$Q_{m+n} = q_{m\,n}$

Se obţine astfel, în final, un şir de valori ale debitului maxim, a căror reprezentare grafică redă hidrograful debitului din secţiunea de calcul.

Pentru a uşura aplicarea acestei variante a metodei izocronelor digitale am realizat un fişier şablon în Excel şi am elaborat o serie de programe

(„macro") în limbajul Visual Basic. Calculul nu a putut fi însă complet automatizat, ramânând unele operaţii care necesită intervenţia utilizatorului, aplicaţia având un caracter interactiv.

Pentru a simula prin această variantă a metodei izocronelor digitale scurgerea generată de ploile torenţiale ipotetice, folosite pentru exemplificare, se impune adoptarea unui anumit tip de structură.

Aplicând această variantă a metodei, pentru ploaia de o oră şi cuantum de 36 mm - considerând că aceasta ar avea o structură de tipul III (cu intensitatea maximă în treimea mijlocie) - a rezultat pentru secţiunea de închidere a bazinului Bângăleasa, situat lângă Moeciu de Sus, între masivele muntoase Bucegi şi Leaota, hidrograful redat în figura următoare (fig.2), alături de cel obţinut folosind prima variantă a metodei izocronelor digitale (considerând o intensitate constantă de 0,6 mm/min).

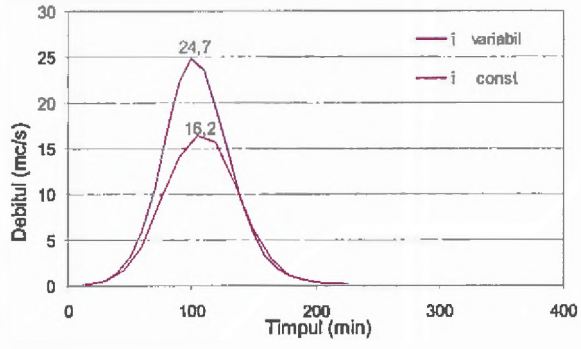


Fig.2. Hidrografele simulate pentru ploaia de o oră şi cuantum de 36 mm, considerând o intensitate constantă (0,6 mm/min) respectiv o intensitate variabilă cu valoarea maximă de 1,0 mm/min în min.30

Analiza figurii alăturate, evidenţiază faptul că debitul maxim îşi păstrează poziţia (minutul 100), dar se măreşte cu 52,5 %, ajungând la 24,7 m^3/s. Remarcăm că debitul maxim, astfel determinat, se situează între 20,7 m^3/s şi 37,7 m^3/s, valorile calculate cu formula raţională luând în considerare un coeficient mediu de scurgere de 0,178 (stabilit pe baza hărţii coeficienţilor de scurgere calculaţi după cartarea hidrologică) respectiv de 0.325 (stabilit pe baza valorilor recomandate de Frevert).

Deoarece am luat în considerare o structură de tipul III, apar întrebările firești: cum ar sta lucrurile în cazul în care ploaia ar avea o altă structură?, se va mări debitul maxim în cazul unei intensităţi maxime în ultima treime? Pentru a răspunde la aceste întrebări am simulat şi două ploi cu structura de tip II respectiv IV. Variaţia în timp a intensităţii ploii în cazul celor trei ploi simulate se prezintă în fig. 3. Se observă că la cele trei ploi, cuantumurile pe intervale de 10 minute (şi intensităţile corespunzătoare) sunt aceleaşi, dar sunt aranjate în mod diferit.

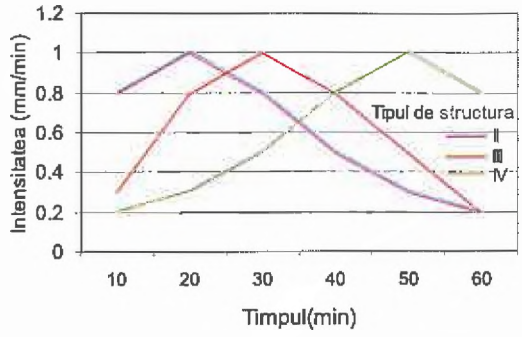


Fig.3.Variaţia în timp intensităţii ploii de o oră şi 36 mm, pentru cele trei tipuri de structură

Din figura alăturată, se observă că, oarecum neaşteptat, cel mai mare debit maxim corespunde ploii cu intensitatea maximă în treimea mijlocie, dar că şi la celelalte două ploi (mai ales la cea cu structura de tipul II), debitele maxime au valori relativ apropiate. Pentru ploaia cu structura de tipul IV, a rezultat cel mai mic debit maxim (22,9 m^3/s), deşi noi socotim adesea că la aceasta ar trebui să apară debitul maxim maximorum (fără a ţine însă seama de modul de propagare a scurgerii, specific fiecărui bazin în parte). Momentele atingerii debitului maxim sunt uşor decalate, în raport de poziţia vârfului hietogramei ploii. Astfel, dacă la ploaia cu intensitatea maximă în treimea mijlocie (tip III) debitul de vârf a rezultat tot la minutul 100 (ca în varianta cu intensitatea constantă), la ploaia cu structura de tip II valoarea maximă este atinsă în minutul 90, iar la ploaia cu intensitatea maximă în ultima treime (tipul IV), atingerea debitului maxim a fost întârziată până în minutul 120.

Pentru ploaia torenţială excepţională (cu un cuantum de 90 mm şi durata de o oră), hidrografele simulate pentru bazinul Bângăleasa, luând în calcul trei ploi cu structură diferită (variaţia în timp a intensităţii la aceste ploi este similară cu cea din fig.3 -evident valorile fiind de 2,5 ori mai mari) sunt prezentate în figura 5. În cazul acestei ploi, la care apele se concentrează mai rapid datorită vitezelor mai mari de scurgere, debitul maxim maximorum (115,8 m^3/s) corespunde ploii cu structura de tipul II, fiind atins în minutul 80. O valoare foarte apropi-

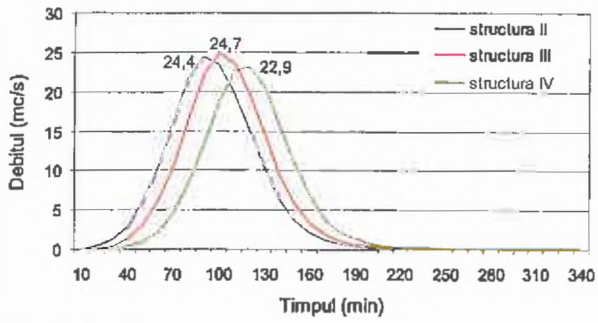


Fig.4.Hidrografele simulate pentru ploile de o oră şi cuantum 36 mm, având structura de tipul II, III şi IV

ată s-a obţinut însă şi pentru ploaia cu intensitatea maximă în treimea mijlocie (115,4 m³/s, în minutul 90). La ploaia cu structura de tipul IV, debitul maxim a rezultat în minutul 100, având o valoare mai mică, egală cu (105,1 m³/s). Remarcăm faptul că debitul de vârf obţinut pentru ploile cu structura de tipul II şi III sunt foarte apropiate de valoarea găsită în ipoteza unei intensităţi relativ constante (care corespunde mediei acestora).

Se poate trage concluzia că structura ploii critice diferă de la un bazin hidrografic la altul, în raport de morfometria sa, care condiţionează modul de con-

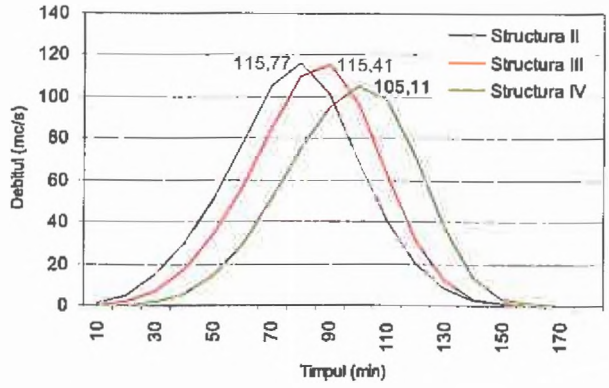


Fig.5. Hidrografele simulate pentru ploile de o oră şi cuantum de 90 mm, având structura de tipul II, III şi IV

centrare a scurgerii. Mai mult chiar modificarea intensităţii medii a ploii torenţiale poate conduce la schimbarea structurii critice.

Diferenţele considerabile dintre hidrografele şi debitele maxime simulate cu respectiv fără luarea în consideraţie a variaţiei în timp a ploii, retenţiei şi infiltraţiei subliniază utilitatea acestei variante a metodei izocronelor digitale şi importanţa pe care o prezintă pentru proiectarea de specialitate, în general pentru mai buna gospodărire a pădurilor din ţara noastră cu funcţii hidrologice şi antierozionale.

BIBLIOGRAFIE

C i o r t u z , I., P ă c u r a r , V.,D., 2004: *Ameliorații silvice*. Ed. Lux Libris. 232 p.

C l i n c i u , I., L a z ă r , N., V., 1999: *Bazele amenajării torenților*. Ed. Lux Libris. Braşov. 208 p.

Maidment, D., R., 1992: Editor in ChiefHandbook of Hydrology. McGraw-Hill.

P ă c u r a r , V., D., 1993: *Un model simplificat al dinamicii scurgerii în unități hidrologice elementare - în Silvicultura și Exploatările forestiere- Realități și perspective*. Braşov.

P ă c u r a r , V., D., 1998: *Utilizarea sistemelor de informații geografice în modelarea proceselor hidrologice, în Pădurea românească în pragul mileniului trei*, Braşov, pp 219 - 224.

P ă c u r a r , V., D., 2001: *Cercetări privind scurgerea și eroziunea în bazine hidrografice montane prin modelare matematică și simulare*. Teză de doctorat. Universitatea „Transilvania" din Braşov, 380 p.

W h e l a n , M., J., A n d e r s o n , J., M., 1996: *Modelling spatial patterns of throughfall and interception loss in a Norway spruce (Picea abies) plantation at the plot scale*. Journal of Hydrology 186.

Şef lucrări dr. ing. Victor - Dan PĂCURAR
Universitatea „Transilvania" din Braşov
E-mail: vdpacurar@unitbv.ro

Peak Discharge Rate Determination, Taking in Consideration the Space and Time Variation of Rainfall, Interception and Infiltration. The Digital Isochrones Method - III

Abstract

The Digital Isochrones Method - variant III, presented in this paper, takes in consideration in an original manner the space and time variation of rainfall, interception and infiltration. This type of simulation, obviously closer to the reality, enables the user to draw the hydrographs and determine more accurately the peak discharge rates. The maximum flow values, established in this manner for the Bângăleasa Watershed, are significantly different from those calculated on the classical way or obtained by using the first variant of the method (ignoring the specific processes time dynamics). Some strong evidences supporting the assertion that the structure of the critical storm is different from one watershed to the other and even more for different rainfall events are also presented.

Keywords: hydrograph, maximum flow, space and time variation, GIS

Variabilitatea regimului precipitaţiilor pe teritoriul României în perioada 1961 - 2000 pe baza indicelui standardizat al precipitaţiilor (SPI)

Ion BARBU
Ionel POPA

Introducere

Variabilitatea căderilor de precipitaţii în climatul temperat continental este deosebit de ridicată, la latitudinea ţării noastre înregistrându-se în ultimii ani alternanţe de ani deosebit de secetoşi (2000, 2002, 2003) şi ani deosebit de ploioşi (1997, 1998). În anumiţi ani s-au înregistrat alternanţe ale unor primăveri şi veri excesiv de secetoase cu toamne extrem de ploioase (2002-2003). Pe fondul acestor variaţii, impactele secetei asupra agriculturii şi producţiei de energie hidroelectrică s-au manifestat prin crize cu implicaţii deosebite şi asupra sistemului socio-economic. Apariţia secetelor sau a perioadelor cu precipitaţii excedentare este menţionată în numeroase scrieri sau însemnări istorice, de la „potopul biblic" sau pilda celor „7 vaci slabe şi a celor 7 vaci grase" până la însemnările de pe vechi „cărţi de cult" existente în bisericile satelor şi oraşelor noastre. Încercările de abordare ştiinţifică a frecvenţei şi periodicităţii apariţiei perioadelor secetoase sau ploioase (Topor, 1963) pentru perioada 1881 – 1961 au condus la concluzia că fenomenele menţionate reprezintă o componentă a variaţiei periodice a climatului pe teritoriul ţării noastre. Cercetări recente pun în evidenţă că principalii factori de care depind apariţia şi persistenţa seceteor sunt: interacţiunea aer-ocean, interacţiunea ocean-uscat, umiditatea solului, procesele la suprafaţa pământului, topografia şi influenţele asigurate de dinamica anterioară a sistemului atmosferă – ocean – uscat. Posibilităţile de modelare şi integrare a acestor factori în modele de prognoză pe termen lung sunt diferite şi adesea limitate. Programul de monitoring pentru estimarea riscului de apariţie a secetei în pădurile din România poate suplini modelele complicate şi încă imprecise de prognoză pe termen îndelungat din zona temperată a emisferei nordice. Rezultatele obţinute în anii 2002, 2003, 2004 în reţeaua de monitoring instalată în pădurile din România confirmă acest deziderat (Barbu, Popa 2003). Din necesitatea de a acumula un şir cât mai lung de date coerente pentru analiza frecvenţei şi periodicităţii episoadelor secetoase şi ploioase pe teritoriul ţării noastre, analizăm în cele ce urmează frecvenţa regimului anotimpual al precipitaţiilor pentru perioada 1961-2000.

Material şi metode de lucru

Pe baza datelor lunare privind precipitaţiile înregistrate la staţiile meteorologice (INMH) în perioada 1961 – 2000 s-au calculat indicii standardizaţi ai precipitaţiilor pe trei luni care permit evidenţierea regimului anotimpual al precipitaţiilor. Indicele standardizat al precipitatiilor (SPI) a fost propus de McKee *et al.*în anul 1993 cu scopul de a cuantifica deficitul/excesul de precipitaţii la scări de timp multiple. El reprezintă numărul de abateri standard cu care se îndepărtează de media multianuală precipitaţiile dintr-o perioadă (fig. 1). Pentru teritoriul ţării noastre s-a propus calcularea acestui indice cu formula:

$$SPI = \frac{\frac{Pi - Pm}{Pm} \times 100}{s\%}$$

în care:

P*i* = precipitaţiile curente în perioada *i*

P*m* = precipitaţiile medii multianuale în perioada *i*

s% = coeficientul de variaţie a precipitaţiilor medii în perioada *i*

Semnificaţile SPI în relaţie cu alţi parametri ai regimului precipitaţiilor sunt prezentate sintetic în tabelul 1.

Astfel, SPI_3 (II) calculat din februarie (pentru lunile februarie, ianuarie şi decembrie) reprezintă indicele pentru caracterizarea iernii, indicele SPI_3 (V) calculat din mai (pentru lunile mai, aprilie şi martie) caracterizează primăvara, SPI_3 (VIII) calculat din august (pentru lunile august, iulie şi iunie) caracterizează regimul pluviometric vara, iar SPI_3 (XI) calculat din noiembrie caracterizează regimul pluviometric de toamnă.

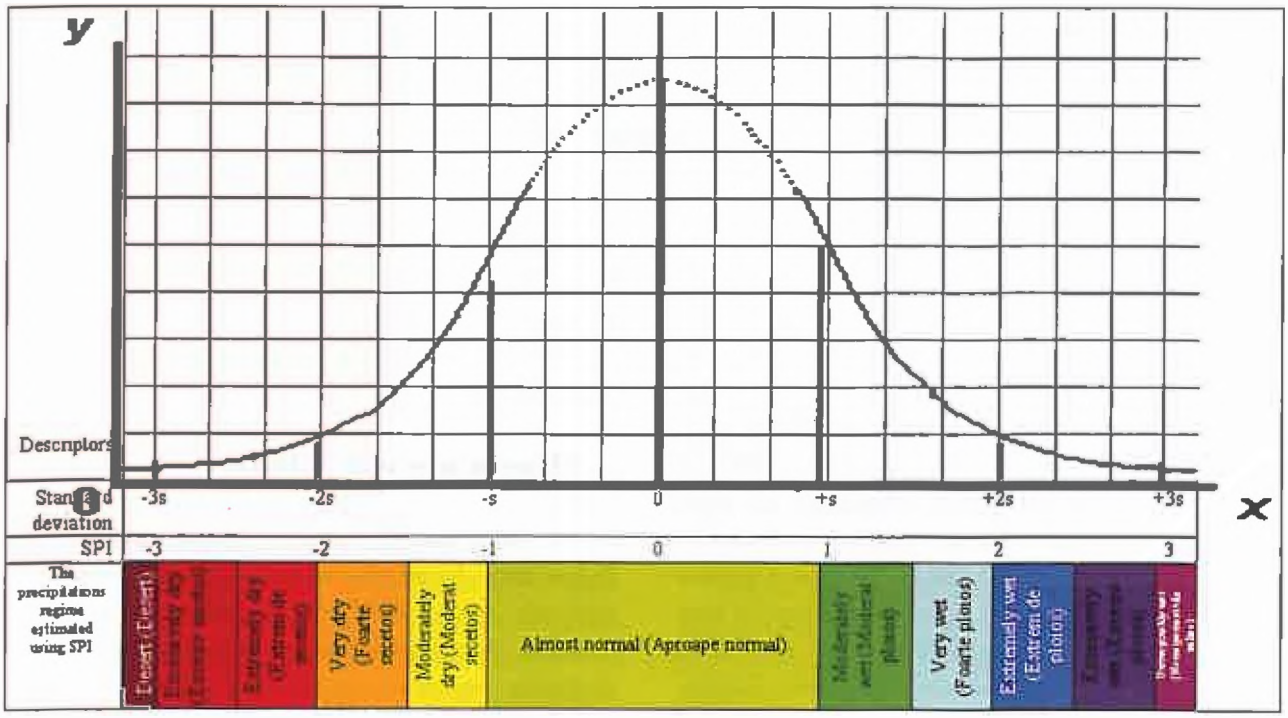


Fig. 1 Treptele de evaluare ale regimului periodic al precipitaţiilor pe teritoriul României folosind indicele standardizat al precipitaţiilor - SPI, (Barbu, Popa, 2002, 2003)

Tabelul 1

Variaţia indicelui standardizat al precipitaţiilor (SPI) şi semnificaţia acestuia în funcţie de valoarea coeficientului de variaţie (s%) şi precipitaţiile relative (Pi/P%) căzute într-un anumit interval de timp în România

Indicatorul	Perioada							
	1 lună	3 luni	6 luni	9 luni	12 luni	1,5 ani	2 ani	3 ani
s%	35-65	30-35	25-30	20-25	17	15	13	12
Pi/P=20%	20	20	20	20	20	20	20	20
SPI	***-1,6***	***-2,6***	***-3***	***>-3***	***>-3***	***>-3***	***>-3***	***>-3***
Semnificaţia SPI	***Foarte secetos***	***Extrem secetos***	***Excesiv secetos***	***Deşert***				
Pi/P = 50%	50	50	50	50	50	50	50	50
SPI	***-1***	***-1,66***	***-2***	***-2,5***	***-2,9***	***>-3***	***>-3***	***>-3***
Semnificaţia SPI	***Uşor secetos***	***Foarte secetos***	***Extrem secetos***	***Extrem secetos***	***Excesiv secetos***	***Excesiv secetos***	***Deşert***	
Pi/Pm=75%	75	75	75	75	75	75	75	75
SPI	***-0,5***	***-0,7***	***-0,8***	***-1***	***-1,4***	***-1,7***	***-1,9***	***-2,1***
Semnificaţia SPI	***Normal***	***Normal***	***Normal***	***Uşor secetos***	***Moderat secetos***	***Foarte secetos***	***Foarte secetos***	***Extrem secetos***
Pi/Pm=125%	125	125	125	125	125	125	125	125
SPI	***0,5***	***0,8***	***1***	***1,2***	***1,5***	***>1,5***	***>1,5***	***>2***
Semnificaţia SPI	***Normal***	***Normal***	***Uşor ploios***	***Moderat ploios***	***Moderat f. ploios***	***Foarte ploios***		***Excesiv ploios***
Pi/Pm=150%	150	150	150	150	150	150	150	150
SPI	***1***	***1,66***	***2***	***2,1***	***2,9***	***>3***	***>3***	***>3***
Semnificaţia SPI	***Normal-uşor ploios***	***Foarte ploios***	***f. ploios-extrem***	***Extrem ploios***	***Excesiv ploios***	***Nemaipomenit de ploios***		
Pi/Pm=200%	200	200	200	200	200	200	200	200
SPI	***2***	***3***	***>3***	***>3***	***>3***	***>3***	***>3***	***>3***
Semnificaţia SPI	***Extrem de ploios***	***Extrem de ploios***	*Nemaipomenit de ploios (inundaţii pe suprafeţe mari)*					

$$SPI_3(II) = \frac{(P_{II} + P_I + P_{XII}) - (P_{mII} + P_{mI} + P_{mXII})}{S_{3(II)}\%}$$

în care:

SPI_3 (II) = indicele standardizat al precipitațiilor pe 3 luni calculat din februarie

P_I = precipitațiile înregistrate în luna ianuarie

P_{XII} = precipitațiile înregistrate în luna decembrie

P_{mI} = precipitațiile medii multianuale în luna ianuarie

P_{mXII} = precipitațiile medii multianuale în luna decembrie

$s_{3(II)\%}$ = coeficientul de variație al precipitațiilor pe trei luni, calculat din februarie

$$s^2 = \frac{\sum_1^n [(P_{II} + P_I + P_{XII}) - (P_{mII} + Pm_I + P_{mXII})]^2}{n-1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s\% = \frac{s}{(p_{mII} + P_{mI} + P_{mXII}} * 100$$

Valorile au fost calculate pentru un număr de 36 stații meteo. Interpolând valoarea SPI_3 între cele 36 de puncte definite de coordonatele lor geografice (latitudine, longitudine, altitudine) s-au obținut izoliniile valorilor SPI_3 care evidențiază zone omogene sub raportul regimului de precipitații. În figurile 2,3,4,5 se prezintă pentru cele 4 decenii analizate hărțile cu distribuția spațială a indicilor SPI anotimpuali pe teritoriul României în perioada 1961-2000.

Pentru studiul frecvenței anotimpurilor în raport cu regimul precipitațiilor estimat prin intermediul indicelui standardizat al precipitațiilor, analiza s-a făcut la nivelul a 7 regiuni (Moldova. Dobrogea, Muntenia, Bărăganul, Oltenia, Banat, Bihor Maramureș și Ardeal), iar rezultatele se prezintă în continuare.

Rezultate obținute și discuții

Din datele sintetizate în tabelul 2 se constată că la nivelul întregii țări din totalul celor 40 ierni analizate, 70% au fost normale, 12% au fost bogate în precipitații, iar 18% au fost secetoase. 7% din ierni au fost moderat ploioase, 2% extrem de ploioase și 1% foarte bogate în precipitații. Din cele 18% ierni cu deficit de precipitații 15% au fost moderat secetoase și 3% foarte secetoase.

Pe regiuni, cele mai frecvente ierni secetoase s-au înregistrat în sud-vestul și vestul țării, Oltenia,

Tabelul 2

Frecvența anumitor regimuri ale precipitatiilor in timpul iernii pe teritoriul României in perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitatiilor (SPI_3).

Regiunea *(Region)*		Clase de indici SPI (iarna)								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N				7	28	2	1	1	
	%				*18*	*72*	*6*	*2*	*2*	
Dobrogea	N				5	29	3			2
	%				*13*	*74*	*8*			*5*
Bărăgan	N				5	29	3		1	1
	%				*13*	*75*	*8*		*2*	*2*
Oltenia	N			2	7	23	3	3	1	
	%			*5*	*18*	*59*	*8*	*8*	*2*	
Banat	N			3	4	28	2		2	
	%			*8*	*10*	*72*	*5*		*5*	
Bihor – Maramures	N			2	6	28	2	1		
	%			*5*	*15*	*72*	*6*	*2*		
Ardeal	N			1	6	27	3	2		
	%			*2*	*15*	*70*	*8*	*5*		
România	**Σ**			**8**	**40**	**192**	**18**	**7**	**5**	**3**
	%			*3*	*15*	*70*	*7*	*2*	*2*	*1*

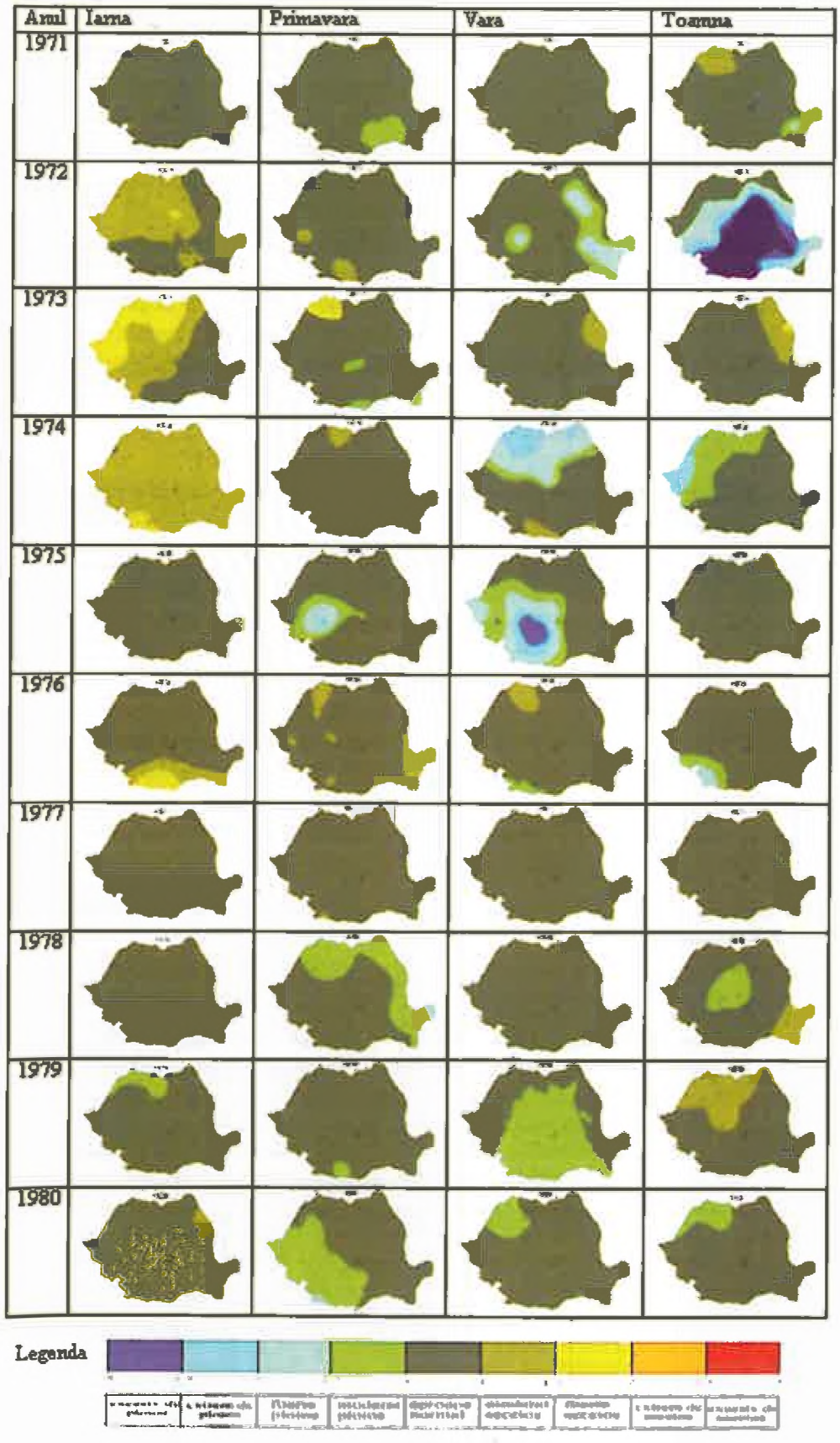


Fig. 2 Distribuția spațială pe teritoriul Romaniei a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1961-1970

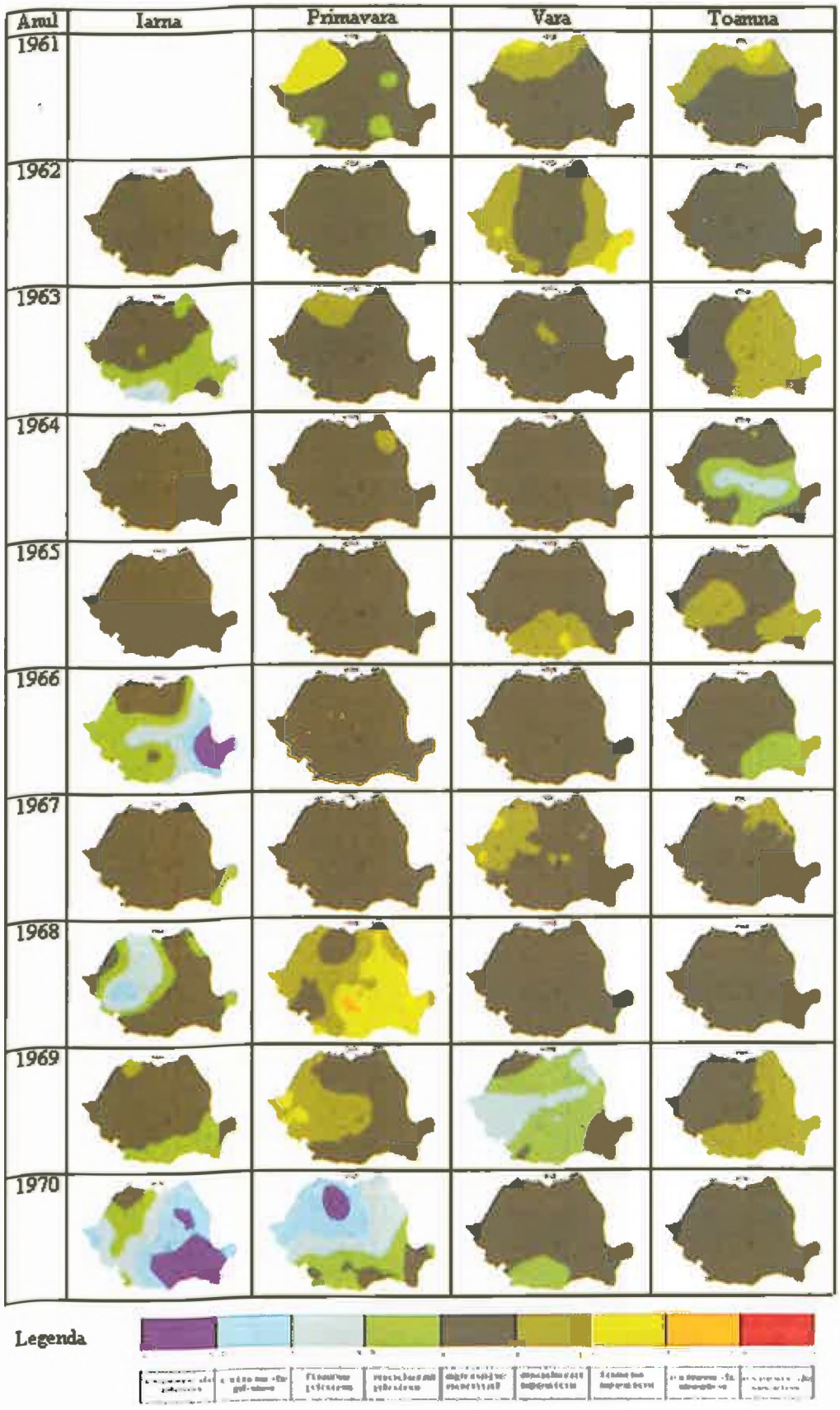


Fig. 3 Distribuția spațială pe teritoriul Romaniei a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1971-1980

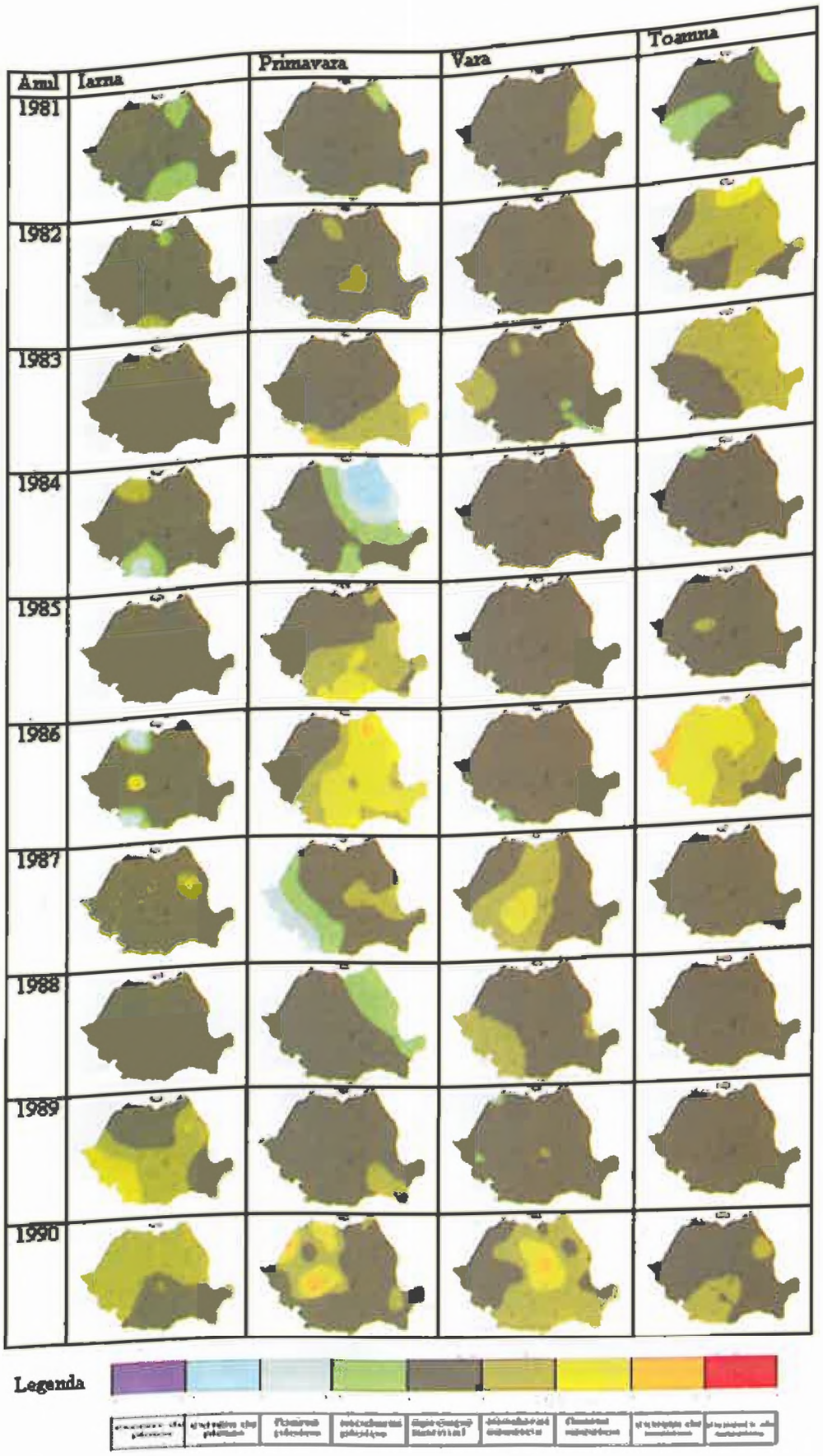


Fig. 4 Distribuția spațială pe teritoriul Romaniei a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1981-1990

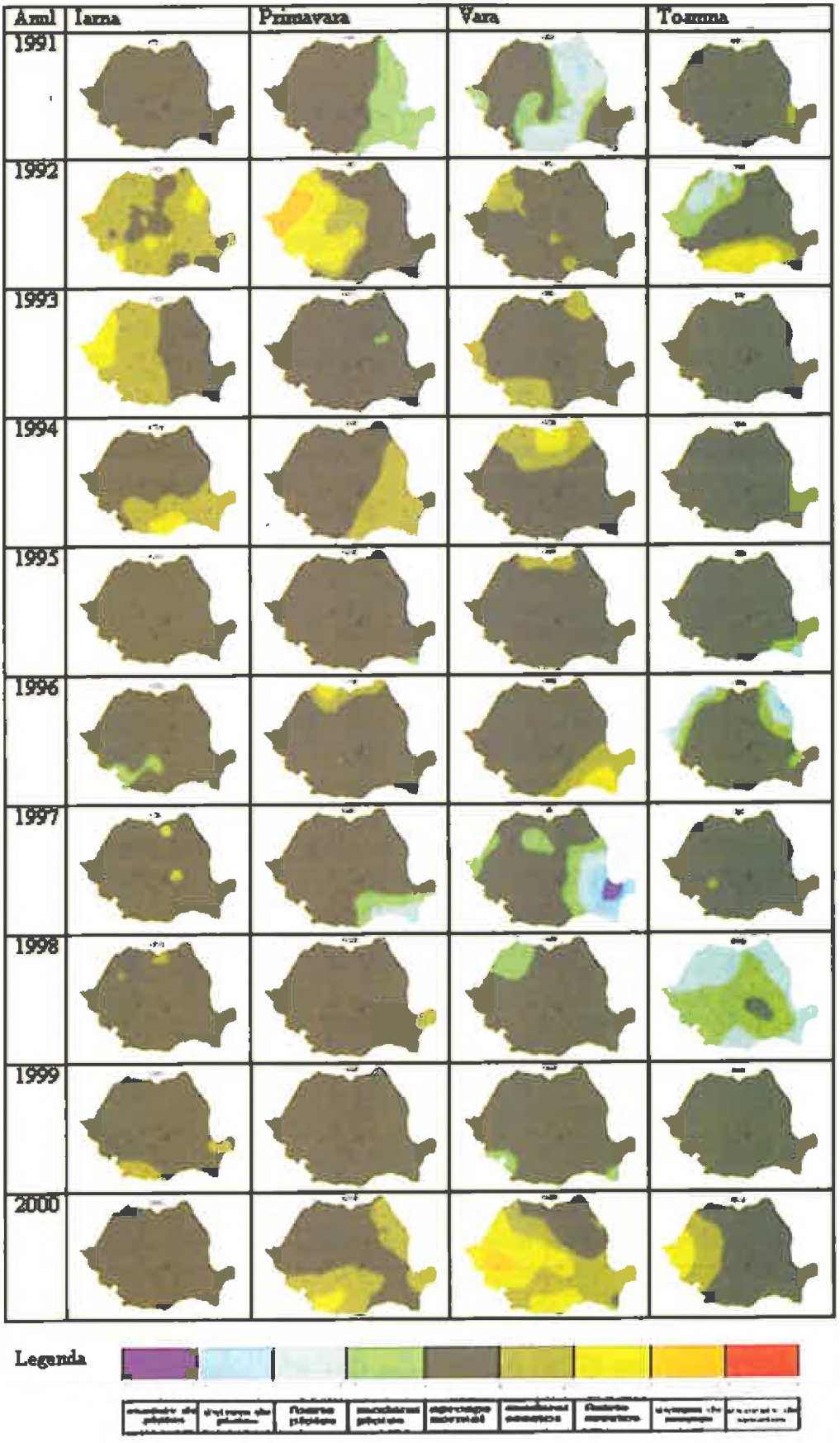


Fig. 5 Distribuția spațială pe teritoriul Romaniei a valorilor indicelui standardizat al precipitațiilor anotimpuale (SPI3) în perioada 1991-2000

Banat şi Bihor cu 2 – 3 ierni foarte secetoase (1973, 1989, 1993) şi 6 ierni moderat secetoase (1969, 1972, 1974, 1984, 1990, 1992).

Cele mai bogate ierni în precipitaţii s-au înregistrat în 1966, 1968 şi 1970, când în toată ţara s-au înregistrat precipitaţii în exces, dar şi în 1963, 1969 şi 1984 când în majoritatea regiunilor extracarpatice s-au înregistrat precipitaţii în exces.

Deceniul cu cele mai bogate ierni în zăpadă a fost 1961 – 1970, când s-au înregistrat 5 ani cu exces pe arii extinse (dar mai ales în zona extracarpatică – Bărăgan) şi 5 ani normali. Practic, în acest deceniu nu s-a înregistrat nici o iarnă cu deficit de precipitaţii.

Deceniul cu cele mai multe ierni secetoase s-a înregistrat în 1971 – 1980, când s-au înregistrat 3 ierni la rând (1972, 1973 şi 1974) cu regim foarte secetos – moderat secetos. De asemenea, s-a mai semnalat o succesiune de ierni secetoase în perioada 1989 – 1990 – 1992, 1993, 1994. Ierni normale s-au înregistrat în perioada 1977 – 1988 şi 1995 – 2000.

Din analiza frecvenţei primăverilor (tabelul 3) în raport cu valorile indicelui $SPI_{3(V)}$ pentru cei 40 de ani analizaţi, rezultă că la nivelul României, 70% din primăveri au avut un regim normal al precipitaţiilor, 9% au fost moderat ploioase, 3% foarte ploioase şi 1% excesiv de ploioase (în vestul ţării), 12% au fost moderat secetoase, 4% foarte secetoase şi 1% excesiv de secetoase.

Cele mai secetoase primăveri s-au înregistrat tot în vestul ţării şi în Ardeal (în 1961, 1990, 1992) şi în estul ţării (1968, 1985, 1986 şi 2000).

Primăveri foarte ploioase s-au înregistrat în anii 1970 (Transilvania şi Moldova), 1975, 1980, 1987 (Banat), 1991 (Moldova), 1997 (Bărăgan şi Dobrogea).

Succesiuni de ierni şi primăveri secetoase s-au înregistrat în anii 1973, 1974, 1990, 1992 în vestul ţării şi Ardeal. Succesiuni de ierni şi primăveri ploioase s-au înregistrat în 1966, 1970, 1984, 1987, 1991 şi 1997.

Din analiza frecvenţei verilor (tabelul 4) din perioada 1961 – 2000 sub raportul indicelui $SPI_{3(VIII)}$ se constată, de asemenea, că 72% din veri au fost aproape normale, 14% au fost cu exces de precipitaţii şi 14% cu deficit de precipitaţii. 12% din veri au înregistrat un regim moderat secetos şi 2% foarte secetoase sub raportul frecvenţei verilor ploioase, 8% au fost moderat ploioase, 4% foarte ploioase şi 2% extrem de ploioase. Cele mai secetoase veri au fost în anul 2000 în vest şi sud – vest, 1987, 1990 în Ardeal şi zona extracarpatică şi 1994 (Bucovina).

Cele mai ploioase veri s-au înregistrat în 1969, 1972, 1974, 1978, 1991 şi 1997.

Succesiuni de primăveri şi veri secetoase s-au

Tabelul 3

Frecvenţa anumitor regimuri ale precipitatiilor in timpul primaverii pe teritoriul României in perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitatiilor (SPI_3)

Regiunea *(Region)*	U.M.	Clase de indici SPI (primavara)								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N			2	6	26	4	1	1	
	%			*5*	*15*	*65*	*10*	*3*	*2*	
Dobrogea	N			2	7	27	3	1		
	%			*5*	*18*	*67*	*8*	*2*		
Bărăgan	N			2	4	27	6	1		
	%			*5*	*10*	*67*	*15*	*3*		
Oltenia	N			3	4	29	3	1		
	%			*8*	*10*	*72*	*8*	*2*		
Banat	N		1	1	1	31	4	1	1	
	%		*2*	*2*	*3*	*78*	*10*	*3*	*2*	
Bihor - Maramures	N		1	2	5	26	3	1	2	
	%		*3*	*5*	*12*	*65*	*7*	*3*	*5*	
Ardeal	N		1		5	29	2	2		1
	%		*3*		*12*	*73*	*5*	*5*		*2*
România	Σ		**3**	**12**	**32**	**195**	**25**	**8**	**4**	
	%		*1*	*4*	*12*	*70*	*9*	*3*	*1*	

Tabelul 4

Frecvența anumitor regimuri ale precipitațiilor în timpul verii pe teritoriul României în perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitațiilor (SPI_3)

Regiunea *(Region)*		Clase de indici SPI (vara)								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N				5	29	4	1	1	
	%				*12*	*73*	*10*	*3*	*2*	
Dobrogea	N			2	2	32	1	1	2	
	%			*5*	*5*	*80*	*2*	*3*	*5*	
Bărăgan	N				5	28	4	2	1	
	%				*12*	*70*	*10*	*5*	*3*	
Oltenia	N			1	6	27	3	2	1	
	%			*2*	*15*	*68*	*7*	*5*	*3*	
Banat	N		1		5	29	3	1	1	
	%		*3*		*12*	*72*	*7*	*3*	*3*	
Bihor - Maramures	N			1	5	28	5	1		
	%			*3*	*12*	*70*	*12*	*3*		
Ardeal	N			1	5	28	3	2	1	
	%			*2*	*13*	*70*	*8*	*5*	*2*	
România	**Σ**		**1**	**5**	**33**	**200**	**23**	**10**	**7**	
	%			*2*	*12*	*72*	*8*	*4*	*2*	

înregistrat în anii 1961 (nordul țării), 1990 și 2000.

Succesiuni de *ierni, primăveri și veri secetoase* s-au înregistrat în 1990, 1992 (vestul țării), 1994 și 2000.

Succesiuni de primăveri și veri ploioase s-au înregistrat în anii 1969, 1970, 1975, 1991 și 1997. Succesiuni de ierni, primăveri și veri ploioase s-au înregistrat în 1970, 1975, 1997.

Analizând frecvența toamnelor (tabelul 5) sub raportul indicelui standardizat al precipitațiilor pe 3 luni din luna noiembrie, constatăm că 70% din toamne au avut un caracter normal, 13% au fost cu exces de precipitații și 17% cu deficit de precipitații.

Astfel, 14% din toamne au fost moderat secetoase și 3% foarte secetoase sub raportul excesului de precipitații, 5% din toamne au fost moderat ploioase, 6% foarte ploioase și 2% excesiv de ploioase. Cele mai ploioase toamne s-au înregistrat în 1964, 1972, 1992, 1996 și 1998.

Cele mai secetoase toamne s-au înregistrat în anii 1961, 1982 (nordul Moldovei), 1986, 1992 (sud) și 2000 (vest).

Succesiuni de veri secetoase și toamne secetoase s-au înregistrat în anii 1961 (nord), 1990 (sud) și 2000 (vest). Succesiuni de primăveri, veri și toamne secetoase s-au înregistrat în anii 1961, 1986, 1990 și 2000. Anul 2000 a fost cel mai secetos din toată perioada de 40 ani analizați.

Calculul indicilor SPI_6 pentru cele 2 sezoane (în sezonul de vegetație) SPI_6 din august și SPI_6 din februarie va pune în evidență anii secetoși caracterizați prin deficite importante de precipitații.

Se remarcă succesiunea unor ani bogați în precipitații în care s-au înregistrat excedente importante în prima parte a anului și un regim aproape normal în a doua parte (1969, 1970) sau invers (1972, 1974, 1975, 1991, 1998).

Din analiza prezentată se desprinde concluzia că în cele 4 decenii analizate se remarcă perioada 1969 – 1975 cu excedente importante de precipitații în special în Ardeal (1969 – 1970) și în sudul țării (Bărăgan 1971 – 1972) și perioadele secetoase 1985 – 1986, 1990, 1992 și 2000 probabil cel mai secetos din ultimii 40 ani pe teritoriul țării noastre.

Trebuie să remarcăm că în ultimii 40 ani, cele mai frecvente secete s-au înregistrat în centrul și vestul țării (1990, 1992, 2000), iar cele mai mari excedente de precipitații în zona extracarpatică (1970, 1972, 1997, 1998).

O analiză mai detaliată se va realiza pe o perioadă de 120 ani, utilizând pe lângă datele din perioada 1961 - 2000 și rezultatele analizelor efectuate de N. Topor pentru perioada 1881 – 1961 și publicate în lucrarea de referință „Ani ploioși și

Tabelul 5

Frecvența anumitor regimuri ale precipitatiilor in timpul toamnei pe teritoriul României in perioada 1961-2000 pe baza valorii indicelui standardizat al precipitatiilor (SPI_3)

Regiunea *(Region)*		Clase de indicelui SPI (toamna) *(Index classes)*								
		-2,5--3	-2--2,5	-1,5--2	-1--1,5	-0,9-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
		Excesiv secetos	Extrem secetos	Foarte secetos	Moderat secetos	Aproape normal	Moderat ploios	Foarte ploios	Extrem ploios	Excesiv ploios
Moldova	N			1	8	26	1	3	1	
	%			*2*	*20*	*65*	*3*	*8*	*2*	
Dobrogea	N				8	26	4	1	1	
	%				*20*	*65*	*10*	*3*	*2*	
Bărăgan	N			1	6	29	2	1	1	
	%			*2*	*15*	*73*	*5*	*3*	*2*	
Oltenia	N			2	3	32		2		1
	%			*5*	*8*	*80*		*5*		*2*
Banat	N		1	1	3	29	3	3		
	%		*2*	*2*	*8*	*72*	*8*	*8*		
Bihor - Maramures	N			1	6	27	1	4	1	
	%			*2*	*15*	*68*	*3*	*10*	*2*	
Ardeal	N			1	5	27	4	2	1	
	%			*2*	*13*	*68*	*10*	*5*	*2*	
România	**Σ**		**1**	**7**	**39**	**196**	**15**	**16**	**5**	**1**
	%			*3*	*14*	*70*	*5*	*6*	*2*	

secetoşi în RPR" (1964). Pe baza unei analize comparative cu aceiaşi indici vom încerca să evidenţiem şi o anumită periodicitate a episoadelor secetoase şi ploioase, precum şi trenduri în regimul anotimpual al precipitaţiilor.

BIBLIOGRAFIE

Barbu, I., Popa, I., 2001: *Monitorizarea riscului de apariţie a secetei în pădurile din România.* Bucovina Forestieră, an IX 1-2/2001, pp. 37-51

Barbu, I., Popa, I., 2002: *Cartarea teritoriului României în raport cu lungimea medie a perioadelor de secetă şi uscăciune.* Bucovina Forestieră nr. 1-2/2002, pp. 13-23.

Barbu, I., Popa, I., 2003: *Monitoringul secetei în pădurile din România.* Ed. Tehnica Silvica

Barbu, I., et al., 2001-2004: *Monitorizarea riscului de apariţie a secetei în pădurile din România.* Rapoarte ştiinţifice Manuscrise I.C.A.S. Bucureşti.

Barbu, I., Popa, I., 2003: *Variabilitatea spaţială a coeficientului de variaţie al precipitaţiilor în România.* Sesiunea de comunicări ştiinţifice a INMH.

Dissescu, C., 1946: *Un fenomen meteorologic neobişnuit – seceta anului 1946.* Bul. Inst. Meteorologic, Bucureşti

Doesken, N. J., McKee T. B., Kleist, J., 1991: *Development of a surface water supply index for the western United States Climatology Report* Number 91-3, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

McKee, T.B., 1993: *Standardised index of precipitation – a new method for drought monitoring* CPC monitoring and data United States Soil Moisture Monitoring

Topor, N., 1963: *Ani ploioşi şi ani secetoşi.* Ed. inst. Meteorologic, Bucureşti 302p.

xxx, 1966: *Atlasul climatologic al României.* Ed. CSA – Institutul Meteorologic, Bucureşti

xxx, 1961-2000 *Buletin meteorologic lunar*, Ed. Institutul Meteorologic Bucureşti

Dr. ing. Ion BARBU
Ing. Ionel POPA
I.C.A.S. Câmpulung Moldovenesc
E-mail: barbu.ion@icassv.ro

Variability of rainfall regime in Romania in the period 1961 - 2000 based on the standardized index of precipitations (SPI)

Abstract

The standardized index of precipitations (SPI) proposed by McKee (1993) was computed with the formula proposed by Barbu (2003), assuming that the seasonal distribution of rainfall follows the normal distribution.

The significance of the values (Barbu, Popa, 2003) is presented in the Figure 1 and Table 1. The authors computed and mapped the values of SPI3 for every season (winter, spring, summer and autumn) for the real data of rainfall measured in 36 weather stations by the National Meteorological Institute in the period 1961 – 2000. The results enable an evaluation of the frequency of drought and wet seasons in the last 40 years and the trends concerning the dryness or wetness of the seasons and growing season in the same period. Some statistics concerning the frequencies of drought of different intensities, and also the succession of excessively dry winters, springs, summers and autumns are presented. The frequency of wet seasons and the succession of wet seasons like 1969, 1970, 1975, 1991 and 1997 are also outlined.

In the analysed period, 70% of springs were nearly normal, 9% moderately wet, 3% wet, 1% excessively wet, 12% moderately dry, 4% very dry and 2% excessively dry (1986, 2000). Concerning the rainfall regime in summer, in the period 1961 – 2003 12% moderately dry, 2% very dry, 8% moderately wet, 4% very wet (1975, 1984) and 2% extremely wet (1970) were recorded. 72% of summers being nearly normal.

Concerning the autumns of the same period, 17% were moderately dry, 3% very dry,5% moderately wet, 6% very wet and 2% excessively wet. 70% of autumns were nearly normal in terms of the regime of precipitation (SPI = -1 ... +1).

From the 43 analysed winters 70% were nearly normal, 15% moderately dry and 3% very dry, 7% moderately wet, 2% extremely wet and 1% very wet.

Concerning the trends of rainfall regime in different seasons the winters became more and more dry mainly in the period 1970 – 1980 and 1990 – 2003. In spring the trend is not significant, while a significant trend for dryer and dryer summers was recorded in the period 1973 – 2000.

The autumns show significantly oscillating trends, wetter periods like those recorded in 1961 – 1975 and 1985 – 2000 alternating with dryer periods like that of 1976 – 1985. In the last 20 years the summers are dryer than normal and the autumns wetter than normal. The rainfall shows interesting trends in the first half of the year diminishing from SPI 0,5 in 1961 to – 0.8 in 2000. The trends of rainfall in the second half of the year (summer + autumn) show incrasing values from SPI = -0.2 in 1960 to + 0.3 in 2000.

Keywords: rainfall, precipitation index, seasonal trends

Utilizarea analizei GIS în silvicultură. Un studiu de caz

Vladimir GANCZ

1. Introducere

Analiza GIS reprezintă un mijloc eficient de determinare a unor aspecte importante care nu rezultă în mod direct din datele şi informaţiile existente în baza de date geografice iniţială. Analiza GIS este un instrument deosebit de puternic ce poate fi utilizat în foarte multe situaţii şi permite exploatarea superioară a bazelor de date geografice, atât în silvicultură cât şi în multe alte domenii de activitate.

Utilizarea acestui instrument în silvicultură reprezintă un domeniu vast, aflat abia la început la noi în ţară, permiţând o multitudine de abordări şi aplicaţii utile.

În acest spaţiu larg, în lucrarea de faţă a fost abordată utilizarea analizei GIS în estimarea efortului necesar pentru punerea în aplicare a prevederilor amenajamentului privind lucrările propuse. A fost luat ca exemplu U.P. VI - Tărlung din cadrul O.S.E. Săcele unde s-a analizat dificultatea lucrărilor propuse impusă de distanţa faţa de căile de acces, cât şi de panta terenului.

2.Locul cercetărilor, materiale, metode şi mijloace de cercetare

Analiza a fost efectuată pe baza de date geografice a U.P. VI - Tărlung, din cadrul O.S.E. Săcele. Datele au fost preluate din baza de date realizată cu programul AS şi introduse ca atribute ale stratului u.a. (de tip poligon).

Baza de date geografică a fost proiectată şi realizată cu o structură adaptată specificului datelor de amenajare a pădurilor, care să permită o exploatare eficientă. Aceasta a fost construită pe baza elementelor geografice de pe planurile topografice scara 1:5.000, echipate cu limitele amenajistice. Elementele geografice au fost extrase prin metoda scanare - vectorizare interactivă (ArcInfo/ArcScan).

Pentru a face mai clar înţelese operaţiunile de analiză GIS de mai jos, vom descrie, pe scurt, structura bazei de date geografice construite. Datele geografice au fost organizate pe straturi tematice cu topologii specifice*: stratul bornelor (puncte), stratul hidrografiei (vectori), curbe de nivel (linii), drumuri (linii), limite amenajistice (linii), stratul u.a. (poligoane).

Fiecărui strat i s-au conectat atribute specifice, de exemplu: pentru borne - numărul de identificare, pentru ape - numele, pentru curbele de nivel - cota, pentru limitele amenajistice - tipul (limită u.a., U.P. etc.) etc. Stratul u.a., format din poligoane, are ataşate ca atribute două categorii de date/informaţii (numite tabele în cele ce urmează): primul conţine descrierea generală a u.a., al doilea conţine datele despre elementele de arboret. Legătura logică este realizată între primul tabel şi fiecare poligon ce reprezintă un anumit u.a. (prin intermediul codului u.a.) iar cel de-al doilea tabel este legat de primul prin acelaşi cod al u.a. Această structură este impusă de modul de descriere specific amenajamentului şi permite o mare flexibilitate în interogarea şi exploatarea bazei de date. În acelaşi mod pot fi legate ulterior alte baze de date descriptive privitoare la stratul u.a.

Pe baza atributelor existente în baza de date s-au realizat diverse hărţi tematice, inclusiv cele care se realizează în mod curent pentru amenajament. În această lucrare ne vom referi numai la harta lucrărilor propuse.

Pentru analiza dificultăţilor lucrărilor propuse în funcţie de distanţa faţă de căile de acces s-a utilizat funcţia „Buffer" a soft-ului Arc/Info cu care s-a creat o entitate geografică de tip poligon, cu limitele la distanţa de 900 m faţă de drumuri (zonă tampon). Cu funcţia „Clip" au fost separate într-un alt strat zonele aflate în afara acestei zone tampon. S-au adăugat celelalte elemente vectoriale şi s-a obţinut harta lucrărilor propuse aflate la distanţe mai mari de 900 m faţa de căile

* Prin construirea topologiei se stabilesc relaţiile dintre obiectele geografice şi se obţin elemente cu un înţeles puţin diferit de semnificaţia geometrică: punctele-elemente adimensionale de coordonate (x,y); linii (numite şi vectori) - şir de puncte conectate având ca atribut implicit lungimea, poligon - şir de puncte conectate care închid o suprafaţă având ca atribut implicit suprafaţa

** DTM = Digital Terrain Model. Abrevierea din limba engleză este folosită în mod curent şi va fi utilizată şi în această lucrare.

de acces.

Rezultatul a fost analizat şi s-au obţinut date privind suprafeţele în care se efectuează diferite tipuri de lucrări, la distanţe mai mari de 900 m faţa de căile de acces, pentru fiecare u.a.

Pentru analiza dificultăţii lucrărilor propuse în funcţie de pantă s-a utilizat modelul digital al terenului (DTM**) pe baza căruia s-au determinat suprafeţele cu pante mai mari de 30g. Aceste operaţiuni s-au efectuat în forma raster, iar rezultatul final (distribuţia pantelor mai mari de 30g) a fost convertit în formă vectorială şi s-a utilizat în continuare soft-ul Arc/Info.

Modelul digital la terenului (realizat pe baza curbelor de nivel extrase din planurile topografice scara 1:5.000) şi operaţiunile raster (obţinerea pantelor) au fost realizate cu soft-ul *ERDAS Imagine* v8.5.

S-a procedat apoi la extragerea suprafeţelor cu pante mai mari de 30g din stratul u.a., şi la realizarea hărţii lucrărilor propuse aflate pe aceste suprafeţe, prin adăugarea celorlalte straturi vectoriale menţionate mai sus. Rezultatul a fost analizat şi s-au obţinut date privind suprafeţele în care se efectuează diferite tipuri de lucrări, pe pante mai mari de 30g, determinate pentru fiecare u.a.

Pentru determinarea lucrărilor propuse aflate în zone la distanţe mai mari de 900 m faţă de căile de acces şi aflate pe terenuri cu pante mai mari de 30g, s-a procedat la „decuparea" (funcţia „Clip") cu ajutorul stratului pantelor mai mari de 30g a stratului u.a. aflate la distanţe mai mari de 900 m. Pe baza acestor noi poligoane, care sunt u.a. sau porţiuni de u.a., aflate la distanţă mai mare de 900 m faţa de căile de acces şi pe terenuri cu pante mai mari de 30g, s-a realizat o hartă a lucrărilor propuse cu cel mai înalt grad de dificultate. Rezultatul a fost, de asemenea, analizat şi s-a obţinut situaţia acestor lucrări.

Operaţiunile necesare au fost executate cu soft-urile *Arc/Info* v8.01 şi *ArcView* v3.2. (realizare tabele şi hărţi digitale).

3. Rezultatele cercetărilor

3.1. Lucrările propuse

Pentru efectuarea analizei lucrărilor propuse au fost utilizate codurile standard, folosite în amenajarea pădurilor, existente în tabelul de atribute pentru fiecare u.a. În figura 1 este prezentat un detaliu din harta lucrărilor propuse.

Prin utilizarea facilităţilor statistice ale soft-ului *ArcView* s-au sintetizat suprafeţele şi numărul de u.a. pe care sunt prevăzute diversele lucrări (tabelul 1).

Tabelul 1

Lucrările propuse - suprafeţele şi număr de U.A.

Lucrarea	Cod	Nr u.a. -uri	Suprafaţa (ha)	Suprafaţa (%)
Degajări	41	23	207.6	4.4
Tăieri de igienă	46	253	2152.7	45.6
Curăţiri	47	24	373.9	7.9
Răriturl	48	65	928.0	19.7
Tăieri rase în benzi	R 3	15	23.1	0.5
Tăieri progresive	P	60	489.7	10.4
Tăieri succesive	S	12	99.8	2.1
Tăieri conservare	TC	55	182.6	3.9
Tăieri transf spre grădinărit	TG	15	194.2	4.1
Completări	54	15	63.1	1.3
Împăduriri (în suprafeţe parcurse cu tăieri de regenerare)	52	3	4.4	0.1
Total		540	4719.1	100.0

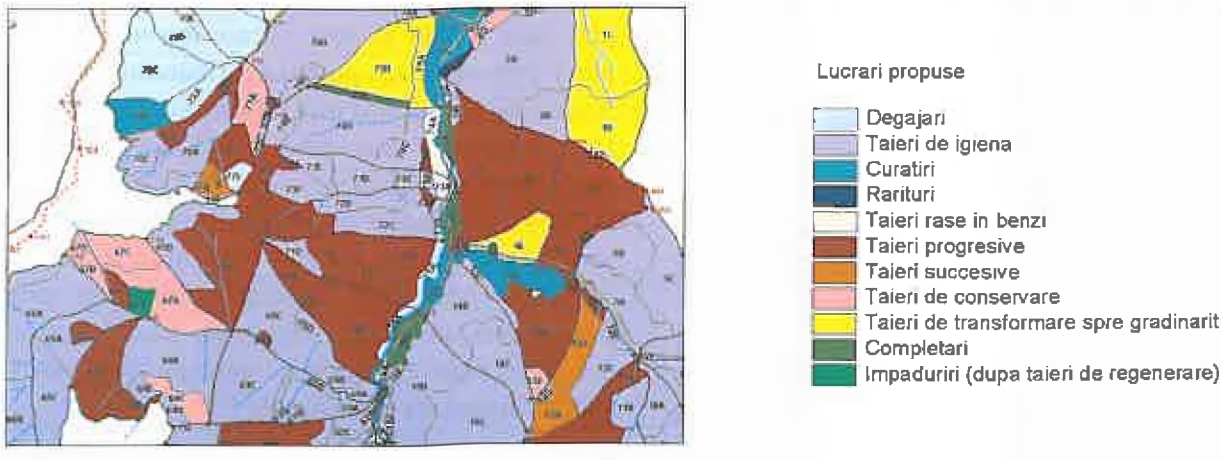


Fig. 1. Harta lucrărilor propuse - detaliu

3.2 Analiza accesibilităţii lucrărilor propuse în funcţie de distanţa faţă de căile de acces

Accesibilitatea în funcţie de distanţa faţă de drumuri, în amenajarea pădurilor, se clasifică astfel:

d < 900 m - suprafeţe uşor accesibile;

d = 900 -1600 m - suprafeţe mediu accesibile;

d > 1600 m - suprafeţe greu accesibile.

În urma analizei, din punct de vedere al distanţei faţă de căile de acces, suprafeţele fondului forestier din cadrul U.P. VI Tărlung se încadrează astfel:

- uşor accesibil - 95,81 %
- mediu accesibil - 4,19 %
- greu accesibil - 0 %

Analiza suprafeţelor lucrărilor propuse, pentru u.a. care intră, parţial sau total, în zona mediu accesibilă este prezentată în tabelul 2*. Totalul

Tabelul 2

Situaţia suprafeţelor lucrărilor propuse, pentru U.A. care intră, parţial sau total, în zona mediu accesibilă - extras

U.a.	Lucrări propuse (cod)	Lucrări propuse	Suprafaţa totală	Suprafaţa mediu accesibilă (ha)	Suprafaţa mediu accesibilă (%)
1D	TG	Tăieri transformare spre grădinărit	18,7	0,3	1,6
68A	P	Tăieri progresive	23,9	23,0	96,2
11C	P	Tăieri progressive	31,2	7,3	23,4
21A	46	Tăieri igienă	46,5	0,1	0,2
18B	46	Tăieri igienă	0,1	0,1	100,0
25A	46	Tăieri igienă	48,9	0,1	0,2
67A	TC	Tăieri conservare	14,0	9,8	70,0
40D	TC	Tăieri conservare	5,3	5,3	100,0
59F	TC	Tăieri conservare	3,4	0,7	20,6
64C	TC	Tăieri conservare	5,1	0,6	11,8
77F	TC	Tăieri conservare	0,7	0,3	42,9
85B	48	Rărituri	53,5	12,3	23,0
88F	48	Rărituri	20,1	7,4	36,8
92B	48	Rărituri	3,7	0,1	2,7
67E	52	Împăduriri	2,6	0,7	26,9
55B	47	Curăţiri	34,3	4,5	13,1
41D	47	Curăţiri	4,3	1,7	39,5
57C	54	Completări	9,0	7,9	87,8
58C	54	Completări	5,9	3,9	66,1
...	...	...	...	...	...
Total				86,1	100,0

* Tabelul fiind prea lung, aici este prezentat un extras. Totalul se referă la tot tabelul.

suprafeţelor care intră în zona mediu accesibilă este de 197,1 ha, ceea ce reprezintă, aşa cum este arătat mai sus, sub 4,2% din suprafaţa fondului forestier aparţinând U.P. VI - Tărlung.

În figura 2 este prezentat un fragment din harta lucrărilor propuse aflate la distanţe mai mari de 900 m faţă de căile de acces.

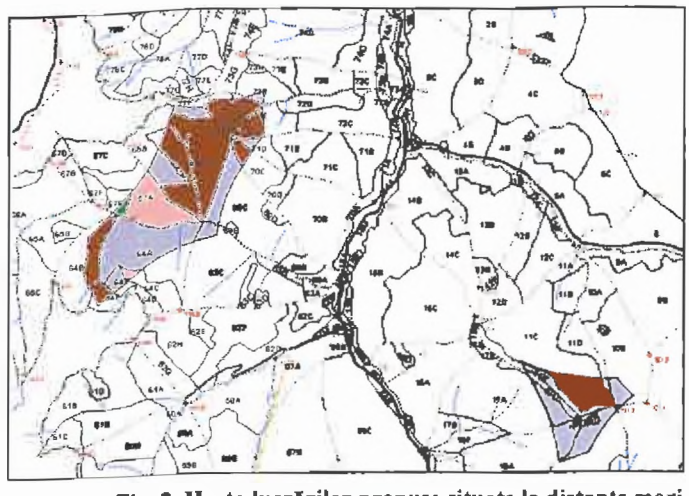


Fig. 2. Harta lucrărilor propuse situate la distanţe mari de 900 m faţă de căile de acces - detaliu

3.3. Analiza dificultăţii lucrărilor propuse în funcţie de pantă

În afară de distanţa faţă de căile de acces, panta terenului pe care se află u.a. este un factor de dificultate în aplicarea lucrărilor prevăzute în amenajament. Pentru a se determina suprafeţele ce presupun lucrări dificile datorate pantei mari, s-a utilizat modelul digital al terenului (DTM).

Pe baza DTM s-a realizat harta pantelor din grad în grad** care au fost apoi agregate în trei intervale:

- panta între 0-14g;
- panta între15-30g;
- panta > 30g.

Pentru efectuarea analizei s-a creat mai întâi un strat de tip poligon (prin conversie automată raster-vector) în care limitele poligoanelor închid cele trei categorii de pante enumerate mai sus.

Poligoanele care conturează zonele cu panta mai mare de 30g au fost extrase într-un strat separat prin selectare pe baza atributului „panta". Acest nou strat a fost utilizat cu funcţia *clip* pentru „decuparea" u.a. care se află în zonele cu pante peste 30g.

Noul strat astfel obţinut şi care conţine u.a. sau fragmente de u.a., a fost utilizat pentru realizarea unei hărţi a lucrărilor propuse, prin exploatarea atributului respectiv. La acest strat s-a adăugat stratul limitelor amenajistice, hidrografia, drumurile etc. (fig. 3).

Situaţia lucrărilor propuse care sunt plasate în astfel de zone, obţinută în urma analizei, este

** grade centezimale, utilizate în amenajarea pădurilor

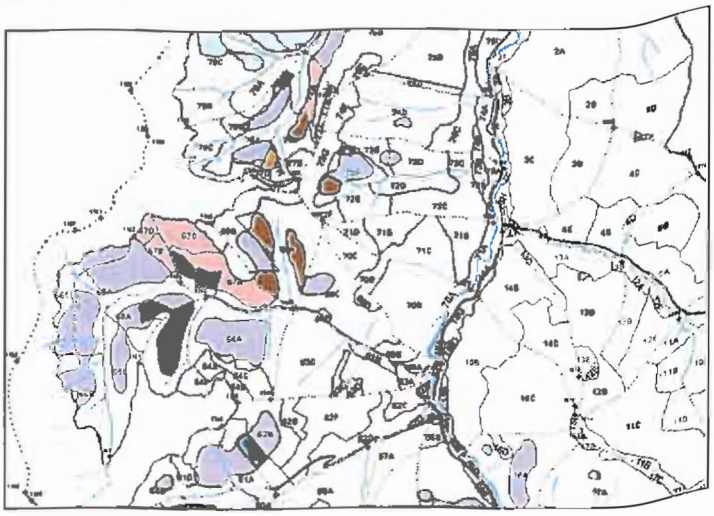


Fig. 3. Harta lucrărilor propuse situate pe suprafeţe cu pante mai mari de 30 - detaliu

prezentată în tabelul 3*.

3.4. Analiza dificultăţii lucrărilor propuse atât în funcţie de distanţa faţă de căile de acces cât şi de pantă

Lucrările propuse care vor prezenta dificultăţile maxime vor fi cele care sunt prevăzute a fi executate în u.a. aflate la distanţe mai mari de 900 m faţă de căile de acces şi aflate pe terenuri cu pante mai mari de 30g.

Situaţia acestor suprafeţe este prezentată în tabelul 4

Tabelul 3

Situaţia suprafeţelor lucrărilor propuse pentru u.a. care intră parţial în zonele cu pante peste 30g - fragment

U.a.	Lucrări propuse (cod)	Lucrări propuse	Suprafaţa totală (ha)	Suprafaţa panta > 30g (ha)	Suprafaţa panta > 30g (%)
56C	46	Tăieri igienă	45,60	19,10	41,89
66A	46	Tăieri igienă	23,20	16,37	70,56
60E	P	Tăieri progresive	21,40	11,40	53,27
64A	46	Tăieri igienă	23,10	11,07	47,92
67A	TC	Tăieri conservare	14,00	8,48	60,57
27C	46	Tăieri igienă	19,20	8,01	41,72
55B	47	Curăţiri	34,30	7,73	22,54
107E	48	Răriturı	11,40	7,69	67,46
81D	41	Degajări	11,10	7,38	66,49
27B	48	Răriturı	16,10	7,36	45,71
111B	TC	Tăieri conservare	14,40	7,27	50,49
60B	46	Tăieri igienă	12,00	7,13	59,42
124C	TG	Tăieri transformare spre grăd.	22,50	0,12	0,53
29C	TC	Tăieri conservare	1,80	0,08	4,44
26C	46	Tăieri igienă	3,40	0,07	2,06
52E	TC	Tăieri conservare	5,50	0,05	0,91
53D	TC	Tăieri conservare	1,00	0,04	4,00
29E	P	Tăieri progresive	1,70	0,03	1,76
73G	P	Tăieri progresive	4,40	0,03	0,68
99D	46	Tăieri igienă	3,40	0,03	0,88
79D	41	Degajări	9,30	0,02	0,22
79A	41	Degajări	6,30	0,01	0,16
...	...	...	...	...	...
Total				119,47	100,00

* Tabelul fiind prea lung, aici este prezentat un fragment. Totalul se referă la tot tabelul.

Suprafaţa din fondul forestier cuprins în U.P. VI - Tărlung, cu dificultatea cea mai mare în ceea ce priveşte lucrările propuse, reprezintă 33,5 ha, adică sub 0,71 %.

În figura 4 este prezentat un fragment din harta lucrărilor propuse aflate la distanţe mai mari de 900 m faţă de căile de acces şi pe pante mai mari de 30g.

4.Concluzii

Metoda de analiză propusă permite punerea în evidenţă a u.a. cu probleme de accesibil-

Tabelul 4

Situaţia suprafeţelor cu lucrări propuse care intră în zone aflate la distanţe mai mari de 900 m faţa de căile de acces şi pe terenuri cu panta mai mare de 30g

U.a.	Lucrări propuse (cod)	Lucrări propuse	Suprafaţa U.A (ha)	Suprafaţa greu accesibilă (ha)	Suprafaţa greu accesibilă (%)
73F	P	Tăieri progresive	23,9	8,0	33,5
72E	P	Tăieri progresive	14,6	2,3	15,8
72F	P	Tăieri progresive	9,3	1,1	11,8
68A	P	Tăieri progresive	4,6	0,1	2,2
68B	46	Tăieri igienă	23,1	8,7	37,7
67A	46	Tăieri igienă	22,0	1,2	5,5
69C	46	Tăieri igienă	12,0	2,7	22,5
67E	46	Tăieri igienă	9,9	1,7	17,2
64B	46	Tăieri igienă	6,2	0,4	6,5
64A	TC	Tăieri conservare	14,0	5,0	35,7
64C	TC	Tăieri conservare	5,3	0,5	9,4
55B	TC	Tăieri conservare	5,1	0,3	5,9
40C	52	Împăduriri	2,6	0,3	11,5
40D	47	Curăţiri	34.	1.2	3,5
Total				33,5	

itate şi dificultate a punerii în aplicare a lucrărilor prevăzute în amenajament precum şi a suprafeţelor aflate în aceste situaţii.

Metoda poate fi aplicată, pentru orice U.P. (şi ocol silvic) care are baza de date geografice realizată. Limitarea o constituie accesul la software. Analiza este posibilă şi prin utilizarea soft-ului ArcView 3.x dacă există modulele Spatial Analyst şi 3D Analyst.

Analiza oferă specialiştilor de la nivelul ocolului silvic posibilitatea de a planifica mai judicios efortul necesar de punere în aplicare a prevederilor amenajamentului forestier în ce priveşte lucrările propuse. Aceştia pot analiza

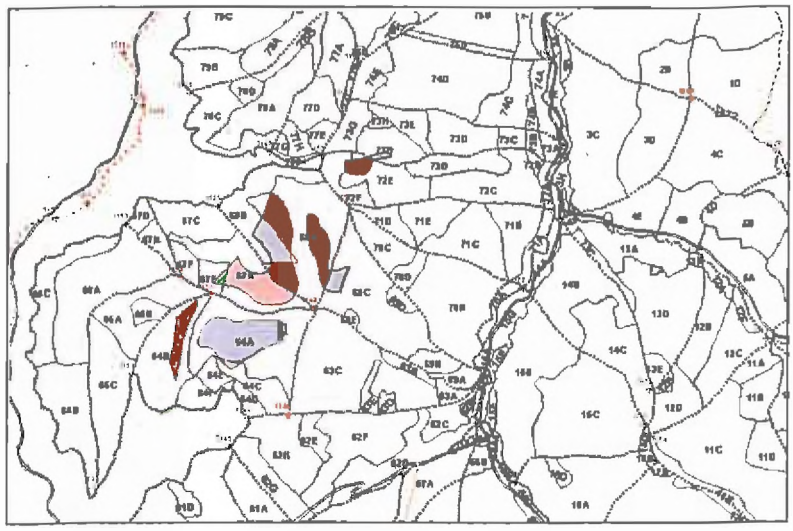


Fig. 4. Harta lucrărilor propuse situate la distanţe mai mari de 900 m faţă de căile de acces şi de suprafeţe cu pante mai mari de 30 - detaliu

orice intervale de distanţe şi pante dorite.

Desigur, metoda este susceptibilă de îmbunătăţiri prin luarea în considerare şi a altor factori importanţi care determină dificultatea executării lucrărilor propuse cum ar fi, de exemplu, direcţia şi sensul (coborâre sau urcare) liniilor de cea mai mare pantă faţa de drumurile de acces etc.

BIBLIOGRAFIE

Florescu, I., I., Nicolescu, N., 1998: *Silvicultură*. Editura Universităţii „Transilvania" din Braşov. Braşov. 210 p. vol. I. 194 p. vol. II.

Ganez, V., 2003: *Cercetări privind aplicarea fotogrametriei, teledetecţiei şi sistemelor informatice geografice în silvicultură*. Teză de doctorat. Universitatea „Transilvania" din Braşov. Braşov. 173 p.

Ganez, V., Cioara, Corina, Apostol, Joiţa 1998: *Cercetări privind realizarea sistemului informatic geografic al silviculturii (GIS)*. Arhiva ICAS Bucureşti. Bucureşti

Mitchell, A., 1999: *The ESRI Guide to GIS Analysis*. ESRI Press. Redland, Ca, USA

Popescu, S., 1995: *Geographic Information Systems (GIS) - a Tool for Analysis and Better Decisions in the Forest Management of Romania*. Proceedings of an International Seminar and Summer School. 15-22 June 1995. Joensuu. Finland.

Rucăreanu, N., Leahu, I., 1982: *Amenajarea pădurilor*. Editura Ceres. Bucureşti. 438 p.

Tamas, St., Popescu, S., 1993: SIG: *Posibilităţi de utilizare în silvicultură şi exploatări forestiere*. Lucrările sesiunii ştiinţifice jubiliare Silvicultura şi Exploatări Forestiere: Realizări şi perspective. Universitatea „Transilvania" din Braşov. pp. 251 - 256.

Tamaş, St., Chivoiu, B., 1999: *Utilizarea sistemelor de informaţii geografice în gospodărirea pădurilor la nivel de unitate de gospodărire*. Pădurea românească în pragul Mileniului Trei. Editura Universităţii „Transilvania" din Braşov pp. 189 - 194.

Tamaş, St., Tereşneu, C., C., Chivoiu, B., 2001: *Impactul utilizării sistemelor de informaţii geografice asupra procesului decizional din gospodărirea pădurilor*. Pădurea românească la cumpăna mileniilor. Editura Universităţii „Transilvania" din Braşov. pp. 225 - 230.

dr. ing. Vladimir GANCZ
I.C.A.S. Bucureşti
E-mail: vladgantz@icas.ro

The use of GIS analyses in forestry: a case study

Abstract

The paper presents teh results of the researches undertaken for estimating the efforts to put into practice the provisions of the forest management plans concerning tending fellings and logging operations. The influences of slope and distance to the road were used to express the difficulty in carrying out the timber removal operations within the „Tarlung" protection unit, Săcele forest district, Braşov county.

The analysis was performed taking into consideration a hauling distance of 900 m and a slope of 30g using a layers - oriented approach on a DTM GIS model. These limits enabled a classification of areas where timber - removals were espected to be carried out, enabling taking the paper management decisions for the optimal performance of such silvicultural interventions.

Keywords: logging, forest management plan, GIS

A 5 - sesiune a Forumului ONU pentru Păduri, 16 - 27.05.2005

Cea de-a V-a ediţie a Forumului ONU pentru Păduri (UNFF5) a avut loc la New York în perioada 16 – 27 mai 2005.

La forum participă în mod obişnuit toate statele membre ale ONU, agenţiile specializate ale ONU, organizaţii interguvernamentale recunoscute de ONU.

Agenda de lucru a celui de-al V – lea Forum ONU pentru Păduri a cuprins: - alegerea preşedintelui şi a vicepreşedinţilor sesiunii: M. R. Becerrar (Columbia) preşedinte şi vicepreşedinţi: Vasile Lupu (România), Francis Butagira (Uganda), Denys Ganer (Franţa), R. I. Jenic (Indonezia); - adoptarea programului; - analiza situaţiei actuale a secretariatului UNFF; - analiza perspectivelor şi a acţiunilor viitoare; - analiza eficienţei Aranjamentelor Internaţionale pentru Păduri (IAF); - consideraţii cu privire la recomandările ECOSOC (Consiliul Economic şi Social) şi ale Adunării Generale a ONU (AG) asupra unui mandat pentru dezvoltarea unui cadru legal pentru toate tipurile de pădure; - întărirea cooperării şi coordonarea programelor de politică; - dialogul grupurilor majore reprezentate la întâlnire; - întâlnirea la nivel înalt şi dialogul politic cu şefii organizaţiilor participante.

Statele membre, organismele şi agenţiile specializate ale ONU, precum şi organizaţiile interguvernamentale recunoscute de către ONU au făcut declaraţii şi au exprimat puncte de vedere pentru problematica inclusă în agenda întâlnirii.

S-a conturat nevoia acută de finanţare pentru implementarea propunerilor de acţiune, a colaborării la nivel regional şi naţional şi pentru interacţiunile cu MDG (ţelurile de dezvoltare ale mileniului).

Jamaica, din partea G-77 şi *China*, sprijinite de Cuba, Nigeria, Indonezia au reiterat nevoia de implementare a deciziilor la nivel internaţional pentru SFM (gospodărirea durabilă a pădurilor) şi au subliniat importanţa identificării mecanismelor financiare potrivite şi previzibile pentru SFM. S-a cerut ţărilor dezvoltate să asiste transferul tehnologiilor inteligente şi întărirea instituţională, în sprijinul utilizării cunoştinţelor tradiţionale şi a normativelor. S-a discutat despre o abordare comprehensivă care să se adreseze legăturilor dintre SFM şi dezvoltarea socio-economică.

Luxemburg, în numele UE, a discutat despre inversarea tendinţei curente concretizate în despăduriri şi în degradarea pădurilor. A subliniat importanţa întăririi cooperării şi coordonării, spunând că acestea pot fi realizate prin utilizarea *aranjamentelor regionale pentru păduri*, mai mult decât prin crearea unora noi.

SUA sprijină întărirea instituţională pentru combaterea sărăciei şi întărirea SFM, crearea unui *Fond de Însămânţare* care să catalizeze munca de cooperare între membrii CPF, cu fonduri din mai multe surse.

Federaţia Rusă a subliniat semnificaţia UNFF 5 şi a spus că sesiunea trebuie să se concentreze pe implementarea politicii globale.

Noua Zeelandă sprijină lărgirea CPF şi dezvoltarea colaborării la nivel naţional, implementarea politicilor inter-sectoriale, abordările regionale pentru gospodărirea durabilă a pădurilor, utilizarea resurselor şi a expertizei sectorului privat.

Guatemala a avertizat asupra pericolului creşterii birocraţiei Secretariatului UNFF, iar Mexicul a cerut întărirea proceselor regionale şi evitarea suprapunerilor.

Elveţia şi-a exprimat dezamăgirea pentru realizările prezente ale UNFF şi a subliniat nevoia unui *regim silvic* puternic la nivel internaţional. A menţionat că un instrument juridic (LBI) este cea mai bună opţiune de viitor pentru IAF.

Indonezia, în numele Asociaţiei Naţiunilor Sud-Asiatice, a cerut ca întărirea cooperării regionale să fie sprijinită de către comunitatea internaţională, sectorul privat şi societatea civilă.

Australia a propus un manual de implementare a propunerilor de acţiune IAF-IFF şi a subliniat nevoia de focusare pe obiective prioritare. *Republica Islamică Iran* a atras atenţia asupra nevoii de implementare pentru toate tipurile de păduri, în special în ţările cu grad de acoperire redus.

Raportorul din partea Convenţiei pentru

Conservarea Biodiversităţii (CBD), s-a referit la programul de lucru şi la Ţintele Globale 2010, pentru a inversa pierderile de suprafaţă ale pădurilor în scopul conservării biodiversităţii.

Au fost exprimate insatisfacţii pentru realizările privind IAF de către Luxemburg (din partea UE), Canada, SUA, Australia şi Elveţia, care au subliniat slaba implicare a societăţii civile şi a sectorului privat. De asemenea, Republica Islamică Iran, sprijinită de către Republica Korea a subliniat nevoia de ţinte cuantificabile şi a unui set de obiective la nivel global care să fie realizat până în 2015: să se dubleze aria pădurilor gospodărite durabil; să se reducă la jumătate numărul populaţiei ce trăieşte la limita sărăciei, în special a celor al căror nivel de trai depinde de păduri; să se reducă la jumătate rata despăduririlor şi a degradării pădurilor.

Populaţiile indigene au cerut să se ia în considerare drepturile lor, precum şi ale populaţiilor tribale, privind deţinerea resurselor şi a terenurilor în toate IAF viitoare.

Pe tot parcursul sesiunii, s-au desfăşurat reuniuni de coordonare matinale, pentru statele UE şi cele în curs de aderare, urmate de negocieri intense în cadrul a două Grupuri de Lucru. Grupul de Lucru I, pentru negocierea rezoluţiei, a fost condus alternativ, de vicepreşedinţii în Biroul UNFF 5 – România şi Indonezia. Grupul de Lucru II, pentru negocierea Declaraţiei Ministeriale, condusă alternativ de vicepreşedinţii în Biroul UNFF 5 - Franţa şi Nigeria.

Principalele aspecte sensibile care au marcat procesul de negociere şi au determinat, în final, amânarea deciziilor pentru UNFF 6, au vizat:

• Obiective strategice globale /Obiective şi ţinte de realizare a acestor obiective /Angajamentul Naţional. În baza concluziilor Consiliului European pentru problematica UNFF 5, din 24 mai a.c., UE a susţinut următoarele obiective globale (paragraful 11 din documentul menţionat): dublarea, până în anul 2015, a suprafeţei forestiere gospodărite durabil, reducerea până în anul 2015, la jumătate a procentului populaţiei care trăieşte în condiţii de sărăcie extremă şi a cărei existenţă depinde de păduri; reducerea până în anul 2010, la jumătate, a ratei globale de despădurire şi degradare a fondului şi a susţinut, de asemenea, evaluarea în anul 2015 a progreselor realizate în atingerea acestor obiective. UE a propus ca toate statele, ţinând cont de suveranitatea naţională, să contribuie la realizarea acestor obiective prin dezvoltarea unor ţinte regionale şi naţionale.

• Elaborarea unui instrument internaţional sub forma unui „Voluntary Code" pentru toate tipurile de păduri.

U E a susţinut următoarele elemente pentru a fi incluse în Rezoluţie:

a) Recunoaşterea faptului că formularea de recomandări pentru parametrii unui mandat de dezvoltare a cadrului legal al tuturor parametrilor de păduri (Legally Binding Instrument) constituie cea mai bună cale de intrare a aranjamentului internaţional pentru păduri şi de realizare a obiectivelor legale.

b) Formularea de recomandări, către Adunarea Generală a ONU, privind stabilirea unui Grup de lucru ad-hoc ca organ subsidiar al UNF (United Nations on Forests), care să aibă ca obiectiv dezvoltarea unui instrument internaţional sub forma unui cod voluntar pentru toate tipurile de păduri.

Apelul adresat statelor donatoare, instituţiilor financiare şi altor organizaţii pentru a face contribuţii voluntare la un *Trust Fund* care să fie stabilit în vederea facilitării desfăşurării activităţii Grupului de lucru ad-hoc (Ad-hoc Open Working Group of the United Nations on Forests).

În perioada desfăşurării sesiunii UNFF 5 au avut loc o serie de întâlniri şi evenimente în paralel, la care delegaţia României a luat parte: • întâlnirea de coordonare cu reprezentantul delegatiei UE, care asigura Preşedinţia ţărilor membre, (Luxemburgul); • şedinţa de birou a UNFF 5, după prima şi a doua sesiune a fiecărei zile; • întâlnire pentru raportarea activităţii biroului UNFF 5 către biroul ECOSOC; • sprijinul GEF pentru conservarea durabilă a pădurilor; • viitorul IAF în organizarea SUA şi Mexic; • dezvoltarea unei strategii privind cooperarea internaţională în problema incendiilor; • SFM şi protejarea pădurilor lumii, în organizarea Ministerului Mediului, Renania de Nord- Westfalia; • MDG şi programele forestiere naţionale, NFP-FAO-PROFOR-Banca Mondială; • Parteneriatul Global pentru Reconstructia Ecologica a Pădurilor, IUCN-WWF-Marea Britanie, Brazilia; • abordarea ecosistemică şi Gospodărirea Durabilă a Pădurilor-schimbarea realităţii, IUCN-PROFOR; • dialog privind acţiunile de combatere a tăierilor ilegale, Nature

Conservancy, Consiliul Mondial de Afaceri pentru Dezvoltare Durabilă, WBCSD, Departamentul de Dezvoltare Internaţională din UK, Universitatea din Yale; • Pădurile Mileniului-să facem pădurile să lucreze pentru oameni şi natură-IUFRO; • Integrarea UNFF-CPF, Banca Mondială şi WWF.

Decizia privind negocierea formei finale a rezoluţiei a fost amânată pentru sesiunea a şasea a Forumului, programată în perioada 17 - 24 februarie 2006.

În concluzie, convenirea unei Declaraţii Ministeriale şi a unei Rezoluţii pentru Păduri, care să prezinte semnale puternice date comunităţii internaţionale referitoare la importanţa pădurilor – nu a putut fi realizată.

Poziţiile inflexibile ale principalelor grupuri de state angajate în negocierea celor două documente a dus la imposibilitatea acceptării unor soluţii de compromis.

Ing. Vasile LUPU

Amenajarea pădurilor la începutul mileniului al III - lea

În 24 mai 2005, la Academia Română a avut loc o prestigioasă dezbatere ştiinţifică cu tema *„Amenajarea pădurilor la începutul mileniului al III - lea"*, organizată de Comisia de ştiinţe silvice a Academiei Române şi de Secţia de silvicultură a Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice.

Manifestarea a fost dedicată împlinirii a 50 de ani de la prima „Conferinţă naţională pentru amenajarea pădurilor", atunci când, în premieră, s-a încheiat amenajarea integrală a patrimoniului forestier naţional - performanţă românească de rezonanţă internaţională.

Au participat: domnul Gheorghe Flutur, ministrul agriculturii, pădurilor şi dezvoltării rurale, domnul Simion Maftei, directorul general al Regiei Naţionale a Pădurilor - Romsilva, directori din Ministerul Agriculturii, Pădurilor şi Dezvoltării Rurale, din Regia Naţională a Pădurilor - Romsilva şi din Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice, profesori universitari, cercetători, silvicultori amenajişti, specialişti silvici din producţie.

După cuvântul introductiv, prezentat de prof. Victor Giurgiu, membru corespondent al Academiei Române, domnul ministru Gheorghe Flutur a expus principalele componente ale programului de guvernare în domeniul silviculturii, cu referire specială la desăvârşirea reconstituirii dreptului de proprietate asupra pădurilor, la consolidarea proprietăţii forestiere, la amenajarea pădurilor, la înlăturarea gravelor deficienţe din domeniul exploatărilor forestiere, la necesitatea depolitizării silviculturii.

A urmat decernarea diplomelor de onoare acordate de domnul ministru Gheorghe Flutur unor distinşi silvicultori amenajişti, participanţi la prima campanie de amenajare a pădurilor, din perioada 1948 - 1955: dr. F. Carcea, dr. R. Dissescu, dr. N. Pătrăşcoiu, dr. G. Smejcal, ing. G. Bumbu, ing. C. Munteanu, ing. Şt. Enăşescu, ing. N. Fevga, ing. I. Neagu.

În continuare, au fost prezentate comunicările de bază: *Amenajamentul în contextul gestionării durabile a pădurilor* (prof. V. Giurgiu), *Fundamentarea ecologică a amenajamentului* (dr. N. Pătrăşcoiu, prof. D. Târziu, dr. N. Doniţă, conf. N. Geambaşu, dr. C. Roşu), *Fundamente biometrice ale amenajării pădurilor* (prof. V. Giurgiu,

dr. Ov. Badea, dr. C. Iacob), *Fundamentarea economică a deciziilor de amenajare a pădurilor* (prof. I. Milescu, prof. C. Costea), *Raportul dintre amenajament, cadastrul fondului forestier şi reprezentările cartografice* (prof. N. Boş), *Organizarea teritoriului în amenajarea pădurilor* (dr. R. Dissescu, ing. Gh. Marin), *Funcţiile pădurii şi bazele de amenajare* (dr. F. Carcea, dr. R. Dissescu, dr. Gh. Tudoran), *Reglementarea procesului de producţie prin amenajament şi armonizarea deciziilor cu tehnicile silviculturale* (dr. I. Seceleanu, dr. F. Carcea, prof. I. Leahu), *Controlul gestionării durabile în amenajament* (prof. I. Leahu, prof. Şt. Tamaş, prof. M. Ianculescu, ing. Gh. Marin), *Modernizarea tehnologiilor de elaborare a amenajamentelor* (dr. I. Seceleanu, prof. Şt. Tamaş).

În cadrul aceleiaşi manifestări ştiinţifice au fost expuse postere referitoare la: *Diametrul indicator al arboretelor amenajate în codru grădinărit* (dr. C. Iacob), *Stabilirea urgenţelor de regenerare pentru arboretele de molid vătămate de cervide* (dr. R. Vlad), *Doborâturile produse de vânt, factor de risc permanent pentru pădurile montane* (dr. I. Popa), *Fundamente auxologice pentru stabilirea mărimii perioadei de regenerare* (dr. D. Avăcăriţei), *Noi perspective ale utilizării înregistrărilor de teledetecţie în lucrările de amenajare a pădurilor* (dr. I. Vorovencii), *Amenajamentul experimental al Ocolului silvic Mihăeşti* (ing. Gh. Guiman), *Utilizarea tehnicilor GIS la lucrările de amenajare a pădurilor* (ing. M. Dumitru, ing. D. Robu), *Dinamica structurii unui arboret de fag în Ocolul silvic Mihăeşti, parcurs cu lucrări de transformare la grădinărit* (ing. Gh. Guiman), *Cu privire la starea pădurilor de stejar brumăriu şi stejar pufos din România* (ing. F. Matei), *Instrumente dendrometrice moderne pentru amenajarea pădurilor* (ing. M. Tănase, ing. Şt. Neagu), *Utilizarea tehnicilor GIS la elaborarea amenajamentelor* (ing. D. Niţu, ing. M. Dumitru, sing. I. Budică).

Participanţii la această manifestare ştiinţifică au avut prilejul să vizioneze: standul de cărţi pentru amenajarea pădurilor, expoziţia de instrumente dendrometrice şi topografice moderne.

La dezbateri au participat: prof. I. Leahu, dr. F. Carcea, prof. N. V. Nicolescu, ing. C. Nicolae, ing. V. Marinescu, dr. C. Roşu, dr. D. Chira, ing. Gh. Man ş.a.

Referatele, posterele şi discuţiile prilejuite de această oportună şi reuşită manifestare ştiinţifică au evaluat trecutul şi starea actuală a amenajării pădurilor, respectiv realizările şi dificultăţile din domeniul dat. Dar, cel mai mult s-a insistat asupra viitorului amenajării pădurilor din ţara noastră.

În finalul dezbaterilor au fost formulate următoarele concluzii şi recomandări:

Referitor la trecut şi starea actuală

- S-a confirmat, şi de data aceasta, adevărul potrivit căruia, în România s-a format şi dezvoltat o elevată şcoală de amenajare a pădurilor, recunoscută pe plan internaţional, operă a iluştrilor predecesori Petre Antonescu, Vintilă Stinghe, Ion Popescu-Zeletin şi Nicolae Rucăreanu, precum şi a urmaşilor acestora. Dintre realizările de excelenţă menţionăm: clasificarea funcţională a pădurilor, aplicarea teoriei sistemelor în amenajament, organizarea teritorială pe ocoale silvice şi unităţi de producţie, metode ştiinţifice pentru stabilirea vârstei exploatabilităţii arboretelor, fundamentarea ştiinţifică a structurii - ţel a arboretelor, elaborarea de metode şi procedee de amenajament originale, atât pentru codrul regulat, cât şi pentru codrul grădinărit ş.a. Totodată, amenajamentul a beneficiat de performanţe ştiinţifice din alte discipline silvice, cum sunt de exemplu, cele referitoare la: fundamentarea naturalistică, apelând la tipologia pădurilor şi la tipologia staţiunilor forestiere; fundamentarea biometrică preluând elaborate dendrometrice şi auxologice originale (tabelele de cubaj, tabele de producţie, tabele de sortare) şi modele matematice echivalente, metode ale cercetărilor operaţionale, ştiinţa şi tehnologia informaţiei ş.a.

- Deşi începută mai târziu faţă de ţările avansate ale Europei, activitatea practică de amenajare a pădurilor din România a înregistrat un progres remarcabil, reuşindu-se ca numai în 7 ani să se amenajeze toate pădurile ţării, apoi să se reamenajeze de 5 ori. Revizuirea periodică a normelor tehnice (în anii 1948, 1953, 1958, 1959, 1969, 1980, 1986) a permis promovarea în amenajament a ultimelor rezultate ale cercetării ştiinţifice. Din motive politice, normele adoptate în anul 2000 nu au fost puse în aplicare.

- Amenajamentele întocmite au furnizat informaţiile necesare pentru elaborarea periodică a inventarelor forestiere la nivel naţional şi a altor studii necesare pentru dezvoltarea silviculturii, dar şi a economiei forestiere în anamblul ei. Din păcate, de peste 20 de ani, inventarul forestier nu a mai fost actualizat !

Mai recent, amenajamentele aduc servicii

importante şi acţiunii de certificare a pădurilor.

- Din nefericire, în perioada comunismului, prin decizii politice de tristă amintire, amenajamentul românesc a fost implicat şi în unele acţiuni contrare principiilor sale fundamentale, cum sunt cele referitoare la: epuizarea în ritm accelerat a multor păduri virgine şi cvasivirgine; stabilirea de posibilităţi supradimensionate; promovarea în exces a tăierilor rase şi cvasirase prin „tratamente" extensive („tratamentul" tăierilor combinate; tăieri rase de „refacere" ş.a.), extinderea exagerată a răşinoaselor în afara arealului natural de vegetaţie. A reuşit, totuşi, ca prin zonarea funcţională a pădurilor, să contribuie la constituirea multor arii naturale protejate.

- În prezent, amenajamentul românesc se confruntă cu dificultăţi majore, deşi pe plan teoretic s-au înregistrat progrese notabile. O dată cu reconstituirea (neraţională) a dreptului de proprietate asupra terenurilor forestiere - ceea ce a dus la o fărâmiţare exagerată a pădurilor -, proces prelungit deja pe 15 ani, sistemul unitar românesc de amenajare a pădurilor pe ocoale silvice şi unităţi de producţie a fost destrămat şi bulversat irresponsabil. Pentru multe păduri aflate în proprietate privată, în loc de amenajamente autentice, se elaborează surogate de amenajament, aşa-zise „studii sumare" (o emanaţie a unei gândiri „sumare"), cu grave consecinţe asupra pădurilor şi a silviculturii. Pe seama acestor „studii", posibilitatea pădurilor creşte artificial. Deciziile de amenajament nu mai sunt armonizate pe bazine sau pe complexe forestiere, ceea ce poate afecta continuitatea şi echilibrul ecologic din teritoriul respectiv.

- Amenajamentul practic se află în declin şi din punct de vedere al calităţii, manifestându-se serioase carenţe în privinţa fundamentării ecologice (naturalistice) şi biometrice (mai cu seamă la descrierea biometrică a arboretelor), dar şi în ceea ce priveşte analiza obiectivelor ecologice şi economice, precum şi a obiectivelor sociale în contextul dezvoltării spaţiului rural.

Însăşi tipologia forestieră (pe tipuri de pădure, pe tipuri de staţiune) este depăşită conceptual de modificările de mediu intervenite între timp şi de noutăţile promovate pe plan european.

Din păcate, activitatea geo-topo-fotogrammetrică s-a diminuat îngrijorător, până aproape de o stagnare totală, în timp ce baza cartografică existentă este învechită şi depăşită, nefiind acum pe deplin compatibilă cu cerinţele moderne ale sistemului digital, accesibil GIS - ului.

Calitatea lucrărilor de amenajare a pădurilor este explicată şi de numărul mare de firme de profil, multe slab dotate cu tehnică modernă şi încadrate cu personal ingineresc lipsit de experienţa necesară.

Carenţele amenajamentului din ultimii 16 ani se corelează cu specificul perioadei de tranziţie a societăţii româneşti de la economia de comandă, la economia de piaţă, când s-au adoptat, inclusiv pentru silvicultură, legi şi alte acte normative contradictorii, bulversante, aşa cum au fost cele referitoare la reconstituirea dreptului de proprietate asupra terenurilor forestiere.

Instabilitatea structurii pe proprietăţi a terenurilor forestiere s-a răsfrânt şi asupra sistemului de amenajare a pădurilor. La aceste dezechilibre s-au adăugat consecinţele implicării factorului politic în sistemul de conducere al silviculturii. Cu cât perioada de consolidare a proprietăţii forestiere se va prelungi, cu atât vor avea de suferit pădurile, silvicultura şi, implicit, activitatea de amenajare a pădurilor.

Referitor la activitatea viitoare

- Sistemul românesc de amenajare a pădurilor urmează să fie adaptat la noile condiţii intervenite în ultimii 16 ani, respectiv la: a) diversificarea accentuată a formelor de proprietate asupra pădurilor; b) obligaţiile asumate de România prin semnarea unor convenţii internaţionale, cum sunt cele adoptate la Conferinţele Ministeriale pentru Protejarea Pădurilor în Europa, în principal cele privind gestionarea durabilă a pădurilor şi conservarea biodiversităţii; c) progresele ştiinţifice şi tehnice dobândite în ultimul timp în ţară şi în străinătate. Acest proces de adaptare nu trebuie să afecteze ceea ce s-a dovedit viabil şi nici ceea ce este specific condiţiilor naturale, economice şi sociale ale ţării noastre.

- Conceptul de gestionare durabilă a pădurilor, promovat pe plan internaţinal, nu exclude principiul clasic al continuităţii ci, dimpotrivă, îi confirmă importanţa şi îi lărgeşte sfera de cuprindere.

- Amenajamentul românesc trebuie să rămână unul integrat, indiferent de natura proprietăţii forestiere. În consecinţă, chiar şi normele tehnice pentru amenajarea pădurilor trebuie să aibă un caracter unitar, cu unele nuanţări în raport cu forma de proprietate.

- Pentru noile condiţii se impune aprofundarea şi lărgirea analizei obiectivelor ecologice, economice şi sociale ale gospodăriei silvice, o atenţie deosebită urmând să fie acordată obiectivelor

sociale specifice dezvoltării rurale (aspect marginalizat până în prezent de amenajamentul românesc).

- Clasificarea funcțională a pădurilor pe grupe, subgrupe, categorii funcționale și tipuri funcționale s-a dovedit oportună, viabilă și chiar model pentru alte țări ale Europei. S-ar putea pune problema oficializării ei printr-un act normativ de nivel superior (lege sau hotărâre de guvern). Rămâne nerezolvată problema recompensării proprietarilor care dețin păduri cu funcții speciale de protecție în folosul unui anumit beneficiar sau pentru societate.

- Este deja momentul unor reconsiderări ale fundamentării ecologice (naturalistice) a amenajamentului, adoptând o clasificare tipologică unitară, ecosistemică, cu luarea în considerare a concepțiilor moderne promovate în țările avansate ale Europei, precum și a modificărilor de mediu intervenite în spațiul nostru geografic. Aprofundarea analizelor (studiilor) naturalistice prin lucrări de specialitate, elaborate de profesioniști în domeniu, constituie o condiție esențială pentru progres în amenajarea pădurilor și, în general, pentru ecologizarea silviculturii românești. Finalizarea cercetărilor în acest domeniu, constant amânată, reprezintă o obligație (neonorată) a institutului de profil.

- Înlăturarea serioaselor carențe ale componentei biometrice a amenajamentului constituie o prioritate și o urgență. În acest scop, se solicită: a) obiectivizarea descrierii biometrice a arboretelor pe baze statistico - matematice și folosind aparatură dendrometrică modernă; b) implementarea noilor lucrări dendrometrice și auxologice recent publicate (Metode și tabele dendrometrice; Modele matematico-auxologice și tabele de producție pentru arborete).

- În legătură cu reglementarea procesului de producție lemnoasă, știința amenajării pădurilor din țara noastră a ajuns la un înalt nivel, fiind în măsură să ofere și altor țări metode și procedee originale și eficiente. Noi progrese în acest domeniu fundamental nu pot veni decât pe calea modernizării tehnologiilor de elaborare a amenajamentelor, apelând la știința și tehnologia informației, luând însă în considerare restricții ecologice și de altă natură.

- În condițiile modificărilor de mediu și ale intensificării hazardurilor climatice, hidrologice și geomorfologice, amenajamentul românesc va trebui adaptat la cerințele silviculturii în condiții de risc.

- În noile condiții, amanajamentul românesc va fi nevoit să răspundă și cerințelor interne și internaționale referitoare la conservarea biodiversității. În acest scop, va trebui elaborat un normativ de specialitate, după exemplul unor țări din Uniunea Europeană.

- În privința controlului gestionării durabile a pădurilor, amenajamentul românesc se află în faza de pionerat, de tatonare. Până la finalizarea unor noi cercetări, se pot folosi criteriile și indicatorii gestionării durabile a pădurilor recomandați pe plan european (M.C.P.F.E., 1993, 1998, 2003), cu adaptările și dezvoltările ce se impun.

- În noile condiții ale economiei de piață trebuie dezvoltată și aprofundată componenta economică a amenajamentului, fără a se apela la concepte capitaliste perimate (cum este teoria rentei solului).

- Condițiile sociale și ecologice specifice României impun ca amenajamentele silvice să se elaboreze pe ocoale silvice și unități de producție, independent de natura proprietății, astfel încât să devină posibilă armonizarea deciziilor de amenajament pe bazine hidrografice sau complexe forestiere. Practica extrem de nocivă a „studiilor sumare" pe proprietăți trebuie categoric „abandonată". Este îmbucurător faptul că la scurt timp de la încheierea dezbaterilor organizate la Academia Română în consens și sub impulsul recomandărilor date la această manifestare științifică MAPDR, la întâlnirea de lucru din 06.07.2005 referitoare la propuneri legislative privind administrarea pădurilor, a convenit „să se reinstituie sistemul amenajării pădurilor pe suprafețe mari, indiferent de proprietate, într-o concepție unitară, în așa fel încât să se asigure realizarea unei structuri corespunzătoare a pădurilor în timp și spațiu pentru ca acestea să-și îndeplinească rolul multifuncțional cu un randament maxim".

Evident, în acest scop este necesar ca orice pădure, indiferent de mărime și de natura proprietății, să fie încorporată într-un anumit ocol silvic: de stat, mixt sau privat, strict controlat de structuri silvice ale statului, structuri eficiente, încadrate cu specialiști de înalt profesionalism. Aceste recomandări reprezintă singura soluție în măsură să asigure dăinuirea pădurilor private. Haosul actual, instaurat de politicieni în ultimii 15 ani, trebuie să rămână doar o pagină de tristă amintire în istoria silviculturii românești.

- În privința bazelor de amenajare, există sufi-

ciente rezultate ale cercetării ştiinţifice pentru adoptarea de soluţii cu caracter general pentru stabilirea: regimului, compoziţiei-ţel, tratamentului, exploatabilităţii şi a ciclului. Sunt însă necesare cercetări noi pentru diferenţierea regională a acestora, luând în considerare şi alte criterii decât până acum. Încă nu dispunem de suficiente cunoştinţe ştiinţifice în privinţa structurii optime şi a exploatabilităţii de protecţie a arboretelor.

- Deosebit de periculoase pentru viitorul patrimoniului forestier al ţării, sunt presiunile care se fac în prezent din partea unor neprofesionişti influenţi în favoarea crângului şi a unor tratamente extensive, pentru reducerea vârstelor exploatabilităţii, pentru renunţarea la unele criterii de zonare funcţională a pădurilor ş.a. Chiar şi în cazul amenajării pădurilor în codru grădinărit, unii „specialişti", fără argumente ştiinţifice, insistă pentru reducerea drastică a fondului de producţie normal şi a diametrului limită, ceea ce ar conduce la suprasolicitarea şi destabilizarea arboretelor respective. Comunitatea oamenilor de ştiinţă silvici din structurile academice dezaprobă asemenea demersuri, ele venind în contratimp şi în contradicţie cu cerinţele legitime pentru o gestionare durabilă a pădurilor, cu interesele de viitor ale proprietarilor şi ale societăţii.

- Activitatea referitoare la ridicarea în plan a pădurilor în general şi în scopul amenajamentului, în special, trebuie reconsiderată şi modernizată, apelând la aparatură geo-topo-fotogrammetrică performantă şi la tehnologia informaţiei de profil (GIS, GPS ş.a.).

- Sub raport organizatoric, România va avea nevoie, întotdeauna, de o instituţie centrală de stat pentru amenajarea pădurilor, subordonarea acesteia putând fi şi alta decât cea actuală. Şi în viitor vor exista unităţi private pentru amenajarea pădurilor, care însă vor tinde spre grupare în centre puternice, pentru a dobândi forţă, eficienţă, performanţă şi, prin aceasta, succes în competiţie.

*

Mai este oportun să precizăm că majoritatea evaluărilor şi a propunerilor formulate mai sus au fost constant repetate de comunitatea oamenilor de ştiinţă din mediul academic, dar cu aceeaşi consecvenţă au fost nesocotite de guvernanţii din ultimii 15 ani. Consecinţele acestor refuzuri n-au întârziat să apară în pădurile şi silvicultura României.

Ne exprimăm speranţa că acum, când se adoptă şi se pun în aplicare importante decizii privind soarta pădurilor şi a silviculturii din România, actualii guvernanţi, spre deosebire de cei anteriori, vor colabora şi vor da curs opiniilor oamenilor de ştiinţă din comunitatea academică, în privinţa îndreptării legislaţiei silvice şi ameliorării normelor tehnice din silvicultură, mai cu seamă a celor referitoare la amenajarea pădurilor.

Din păcate, procesul de retrocedare a pădurilor, de altfel foarte necesar şi justificat, dar greşit conceput şi aplicat, dintr-un act de dreptate socială a fost transformat într-un proces demolator. Acest „joc" periculos trebuie abandonat investind în schimb responsabilitate mărită şi mai multă înţelepciune, pentru a nu accentua dezechilibrele ce deja sapă la temelia stâlpilor de rezistenţă ai patrimoniului forestier al ţării.

La încheierea dezbaterilor s-a convenit asupra publicării, într-un volum distinct, a tuturor referatelor şi posterelor prezentate. Totodată au fost exprimate mulţumiri Academiei Române şi Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, sub patronajul cărora a avut loc această manifestare ştiinţifică, Ministerului Agriculturii, Pădurilor şi Dezvoltării Rurale, Regiei Naţionale a Pădurilor - Romsilva, Institutului de Cercetări şi Amenajări Silvice pentru sprijinul acordat, precum şi referenţilor, participanţilor la dezbateri şi tuturor celor prezenţi.

Prof. dr. doc. Victor GIURGIU

Revistele cu profil silvic au fost evaluate de C.N.C.S.I.S.

Urmare a demersurilor întreprinse de redacţii şi a documentaţiilor depuse, revistele silvice au fost clasificate de către C.N.C.S.I.S. Clasificarea la categoria „B" a *Revistei pădurilor* - „revistă care deţine potenţialul necesar pentru obţinerea recunoaşterii internaţionale" - o desemnează, cum era şi firesc, drept cea mai onorantă publicaţie, pentru un autor, în România.

Conform metodologiei în vigoare, evaluarea se face continuu, iar *Revista pădurilor*, pe plan naţional, nu mai poate intra la altă categorie - respectiv „A", pentru că aici ar accede doar după ce a fost inclusă în baza de date a Institutului pentru Ştiinţa Informaţiei din Philadelphia.

Celelalte reviste de silvicultură au obţinut următoarele categorii de clasificare: *Analele*

I.C.A.S., - categoria „C" - publicaţie ştiinţifică de importanţă naţională; *Revista de silvicultură şi cinegetică* - categoria „D" - publicaţie aflată în evidenţa C.N.C.S.I.S.; *Bucovina forestieră* nu a fost clasificată încă.

Clasificarea în categoriile B, C sau D s-a făcut, prin acumularea unui număr de puncte acordate pentru încadrarea în anumite criterii, după cum urmează:

• pentru categoria „B" publicaţiile trebuie să acumuleze minim 100 de puncte (existând însă criterii de descalificare chiar şi cu acest punctaj);

• revistele din categoria „C" trebuie să acumuleze minim 50 de puncte;

• revistele din categoria „D", minim 20 de puncte.

Materialele apărute în publicaţiile silvice clasificate de către C.N.C.S.I.S. în categoriile B şi C vor primi recunoaşterea caracterului lor ştiinţific, putând fi citate ca atare, atunci când autorii au nevoie (titluri ştiinţifice, grade didactice şi ştiinţifice).

Ing. Cristian BECHERU

Recenzii

Olimpia Marcu, 2005: *Fitopatologie forestieră*. Editura SILVODEL, Braşov.

De la apariţia ultimelor tratate de fitopatologie forestieră („Bolile şi dăunătorii pădurilor", C.C. Georgescu, ş.a., 1957, Ed. Agro-Silvică, Bucureşti, respectiv „Protecţia pădurilor", Olimpia Marcu şi Ioan Tudor, Ed. Did.şi Ped.,1976) a trecut o perioadă lungă, care reflectă atât numărul mic de specialişti din ţară, cât şi dificultăţile disciplinei şi greutăţile actuale legate de editarea unei cărţi.

Tratatul apărut umple deci un gol resimţit de multă vreme, atât de specialişti cât şi de studenţi.

Lucrarea tratează, în prima parte, pe 41 de pagini, noţiuni generale despre bolile vegetaţiei lemnoase forestiere şi agenţii fitopatogeni care îi provoacă: virusuri, micoplasme, bacterii, ciuperci şi angiosperme, inclusiv generalităţi privind metodele de prevenire şi combatere.

În partea a doua, se trec în revistă în ordine sistematică bolile semnalate până în prezent în ţară, tratându-se după o schemă constantă atesimptomatologia, etiologia şi patogenia agenţilor patogeni, urmate de metodele de prevenire şi combatere specifice.

Lucrarea este rodul unor investigaţii laborioase – în bibliografie sunt citate 106 lucrări – referitoare la morfologia şi biologia agenţilor patogeni, mulţi trataţi pentru prima dată în literatura română. Stă mărturie în acest sens şi lista de 18 lucrări de specialitate publicate de autoare, singură sau în colaborare, în decursul anilor.

Efortul imens de centralizare şi prelucrare a unor informaţii disparate este dublat şi de efortul de a încadra agenţii patogeni, preponderent ciuperci, conform cerinţelor nomenclaturale actuale şi conform modificărilor de clasificare intervenite în ultimul sfert de veac. Numeroase denumiri familiare practicienilor se vor regăsi astfel într-o formă nouă, modernă, solicitând de la utilizatori un efort de învăţare şi reorientare.

Lucrarea prezintă pentru majoritatea agenţilor patogeni desene, schiţe şi detalii morfologice completate, în special, la ciuperci, cu dimensiunile unor fructificaţii şi spori. În acest fel, tratatul devine şi un posibil ghid pentru determinări.

Pe lângă tratarea principalilor agenţi patogeni mai frecvenţi, în completare, sunt prezentate şi scurte diagnoze ale unor specii mai rare, eventual chiar nesemnalate până în prezent în ţară, dar posibile să apară in viitor, ceea ce va face ca lucrarea să-şi păstreze utilitatea încă o perioadă lungă. Subliniem în mod deosebit, ordonarea transparentă, după un sistem de clasificare zecimal, a taxonilor, ceea ce permite identificarea rapidă a informaţiilor căutate. În mod lăudabi, lucrarea se încheie cu un index, care permite identificarea alfabetică a agenţilor patogeni.

Lucrarea, foarte completă şi exigentă, se adresează specialiştilor din domeniu, dar poate fi folosită datorită prezentării sistematice şi accesibile şi de practicienii protecţionişti şi de studenţi.

Ea constituie un eveniment editorial fericit care va fi în viitor o lucrare de referinţă în fitopatologia forestieră românească.

Prof. dr. ing. Dieter SIMON

Nistor, I., Bud, 2004: *Personalităţi marcante ale silviculturii româneşti - viaţa şi opera*, Editura Casei Corpului Didactic „Maria Montessori", Baia Mare, 470 p.

Fiind el însuşi un slujitor vrednic al pădurii, Nistor I. Bud a încercat să aducă, în felul lui caracteristic, un omagiu celor care au slujit pădurea românească de-a lungul timpului. Structurată în

două părţi, lucrarea „Personalităţi marcante ale silviculturi româneşti" s-a dorit a fi nu numai o colecţie biografică a unor personalităţi marcante, ci o biografie a întregii silviculturi româneşti.

Prima parte, intitulată în mod sugestiv „În zorii începuturilor", surprinde într-o formă rezumativă câteva pagini de istorie a pădurii româneşti, precum şi primele forme de manifestare a personalităţilor din domeniul forestier în activitatea silvică de cercetare, proiectare şi administraţie.

Un rol important în promovarea ideilor şi conceptelor silvice l-au avut societatea „Progresul silvic" şi „Revista pădurilor".

În cele câteva pagini dedicate societăţii „Progresul silvic", sunt prezentate, cu titlu biografic, acţiunile cu caracter silvic din cadrul societăţii. Autorul îi trece în revistă pe cei care au condus societatea din perioada de pionierat până în zilele noastre. Silvicultori precum Constantin F. Robescu, Alexandru Constantinescu, Mihai Tănăsescu, Marin Drăcea, Constantin Georgescu, Victor Giurgiu, Dumitru Târziu şi-au legat numele de cel al societăţii prin contribuţia adusă la menţinerea şi implicarea ei în viaţa silvică.

Partea a II - a, intitulată „Personalităţi născute între anii 1818 - 1963", face o prezentare a activităţii profesionale şi ştiinţifice a unor personalităţi marcante ale silviculturii româneşti, figuri proeminente care au avut un aport important la formarea şi dezvoltarea silviculturii noastre naţionale.

Aşa cum a spus-o şi autorul în prefaţă, la selecţia şi descrierea personalităţilor prezentate în carte au stat câteva criterii de ordin valoric, printre care: personalitatea să reprezinte un model profesional şi moral care s-a dăruit total pentru binele pădurii şi al silviculturii româneşti şi să aibă publicate, ca autor singur, minim 80 de lucrări cu caracter ştiinţific, precum şi 10 articole în „Revista pădurilor".

Autorul cuprinde în monografia sa viaţa şi opera marilor înaintaşi silvicultori, din care îi amintim pe Constantin Robescu, Nicolae Danilescu, George Stătescu, Petre Antonescu, Vlad Cârnu - Munteanu, Paul Grunau, Theodor Petraru, Nicolae Popovici. Din aceeaşi generaţie se desprind figurile proeminente ale silvicultorilor experimentatori: Iuliu Moldovan şi Dumitru Rusescu.

În prima jumătate a secolului al 20 - lea, profesorul Marin Drăcea împreună cu prietenul şi colaboratorul său, Vintilă Stinghe au modelat o generaţie de silvicultori, formaţi, în principal, la şcoli superioare din apusul şi centrul Europei: C. Chiriţă, C. Georgescu, Al. Beldie, I. Popescu-Zeletin, I. Lupe, N. Ghelmeziu, At. Haralamb ş.a. care au pledat pentru o silvicultură naţională, adaptată specificului nostru geografic. Contribuţiile originale referitoare la cunoaşterea şi aplicarea cauzală a legilor, a proceselor particularităţilor ce guvernează existenţa, structura şi funcţionalitatea pădurii le susţin opera.

Generaţiei oamenilor de ştiinţă din cea de-a doua jumătate a secolului al XX - lea i-a revenit nobila misiune de a conferi silviculturii româneşti caracterul naţional spre care au tins înaintaşii. Aşezarea silvologiei şi silviculturii româneşti pe cel mai înalt nivel cunoscut vreodată a fost rodul ştiinţific al unui impresionant număr de cercetători, profesori şi silvicultori. Dintre cei care nu mai sunt în viaţă, autorul cărţii îi prezintă pe profesorii Emil Negulescu, Victor Stănescu, Stelian Munteanu, pe doctorii în ştiinţe Eugen Costin, Radu Ichim, Sorin Armăşescu, Ilie Decei, Valeriu Enescu, Horia Almăşan, Igor Ceianu ş.a.

Impresionant este numărul personalităţilor de seamă în viaţă şi opera acestora, prin care şi-au adus şi continuă să-şi aducă aportul la propăşirea ştiinţei silvice, dintre aceştia fiind amintiţi, profesorii: Victor Giurgiu, Ioan Milescu, D. Parascan, Nicolae Doniţă, C. Costea, D. Târziu, A. Rusu, C. Păunescu ş.a.

Orice tânăr inginer găseşte în această carte, o bogată bibliografie silvică şi poate să-şi aleagă unul sau mai multe modele, după care să se călăuzească în perioada de căutare a propriei identităţi.

Dr. ing. Daniel ROBU

Popescu Gh., Pătrăşcoiu, N., Georgescu, Val., 2004: *Pădurea şi omul*, Editura Nord Carta, Suceava

Reluând tema tratată de primul dintre autori, cu 20 de ani în urmă, într-un volum de circa 200 pagini, publicat în colecţia „Cristal" de Editura Albatros, cei trei specialişti actualizează şi dezvoltă de această dată, problema complexelor şi a vastelor relaţii dintre om şi pădure, într-o amplă lucrare de 604 pagini, incluzând 29 tabele, 10 figuri şi 59 ilustraţii color. Personalităţi cu mare experienţă în domeniu şi buni cunoscători ai literaturii de profil – înscrise într-o bogată bibliografie de 333 titluri – ing. Gh. Popescu şi dr. ing. N. Pătrăşcoiu, ajutaţi de ing. Val. Georgescu s-au străduit să prezinte atât unui public mai larg, cât şi profesioniştilor din serviciul foresti-

er – public sau privat – modul în care trebuie înțeleasă și mai ales folosită astăzi pădurea, ca uriașă resursă naturală de bunuri materiale și servicii sociale. În acest sens, autorii atrag în chip serios atenția asupra dezastrelor ecologice care sunt pe cale a se produce prin distrugerea tot mai accentuată și sub diferite forme a pădurilor, ca și asupra măsurilor necesare, prescrise pe plan național și internațional, cel puțin pentru frânarea, dacă nu chiar pentru stoparea fenomenului.

Datorită varietății și abundenței informațiilor existente în domeniul abordat, lucrarea este sistematizată prin gruparea acestora în trei părți principale: I. - Considerații ecologice, economice și sociale despre pădure (143 pagini), II. - Date generale despre pădurile mondiale (149 pagini) și III. - Despre pădurile României (260 pagini).

Prima parte cuprinde două capitole și anume: cap. 1. „Pădurea cea mai complexă comunitate de viață terestră", în care se abordează definiția acesteia, caracterizarea ei ca ecosistem, factorii de mediu corespunzători și particularitățile ecologice ale pădurii, precum și relațiile populaționale din cadrul ei și dintre om și pădure și cap. 2., în care se tratează rolul pădurii în calitatea vieții, începând cu descrierea pădurii ca o veritabilă uzină biologică și fabrică de oxigen și continuând cu expunerea succesivă a funcțiilor ei de ameliorare a factorilor climatici, de asigurare a regimului hidrologic, de combatere a eroziunii solului și a torențialității, de atenuare a poluării mediului și nu mai puțin, de asigurare a sănătății fizice și psihice a societății umane. Ceea ce trebuie subliniat în legătură cu acest capitol este faptul că, după descrierea amănunțită și bine caracterizată prin date științifice a însușirilor ecosistemului forestier, sunt trecute în revistă măsurile concrete de gospodărire complexă și durabilă, în așa fel încât, respectivele însușiri naturale să poată fi folosite, ameliorate și dezvoltate în cel mai favorabil mod.

În partea a doua a lucrării, cuprinzând cel de al treilea capitol, autorii înfățișează o largă perspectivă a situației pădurilor de pe Terra, pe mari zone bioclimatice și regiuni geografice, cu interesante date statistice la nivelul anului 2000. Ei insistă evident, asupra resurselor, consumului și comerțului cu lemn la nivel mondial, asupra presiunii exercitate de societate și a dezechilibrelor ecologice produse, dar și asupra măsurilor de redresare a fondului forestier, luate la același nivel, prin extinderea împăduririlor, reducerea exploatărilor și defrișărilor, constituirea de arii forestiere protejate și, în special, prin elaborarea și aplicarea cu sprijinul organizațiilor internaționale a strategiilor ecologice și economice pentru salvgardarea patrimoniului forestier al omenirii și folosirea sa rațională. Între aceste importante aspecte ale raporturilor dintre om și pădure la nivel mondial, autorii nu scapă din vedere problema gospodăririi pădurilor tropicale – cărora le dedică patru subcapitole -, activitățile ilicite și corupția din sectorul forestier sau tendințele pozitive ori negative observate pe plan general.

Cea de a treia parte a lucrării, echivalentă și ultimului său capitol prezintă, după cum am menționat, situația pădurilor din România, din diferite puncte de vedere și cu deosebire, din acela al raporturilor cu omul. Sunt descrise astfel, condițiile de dezvoltare ale pădurilor, întinderea și clasificarea lor biogeografică, tipologică și stațională, sugerându-se căutarea de noi criterii ecologice de grupare; sunt amintite apoi principalele etape de reglementare legislativă și dezvoltare economică a sectorului forestier, cu considerații critice asupra desfășurării modului de gospodărire și în special a proceselor de exploatare, iar după un scurt istoric al lucrărilor de cultura pădurilor (regenerări, împăduriri, îngrijiri) și protecția acestora (împotriva dăunătorilor, incendiilor și doborâturilor sau rupturilor de vânt și zăpadă) sunt arătate realizările în materie de monitoring forestier, ca și cauzele dezechilibrelor hidrologice și ale declinului pădurilor naturale din țara noastră, cauze și declin la care au contribuit, atât repetatele și gravele depășiri ale posibilităților stabilite de amenajamente înainte de 1989, cât și acțiunile ilicite, lipsa de control și folosirea irațională a pădurilor private, retrocedate după data amintită. Desigur, autorii consacră mai multe subcapitole, propunerilor de ameliorare a situației, începând cu necesitatea constituirii și organizării tehnice și administrative a ariilor forestiere protejate și continuând cu măsurile de prevenire a diverselor calamități, cu intensificarea pazei și controlului și, totodată, cu amendarea legislației de privatizare și administrare a pădurilor restituite. Ei arată în cele din urmă, obiectivele și acțiunile strategice privind gestionarea durabilă a pădurilor României și modul de implementare a celor două programe și proiecte internaționale puse la dispoziție în acest scop: SAPARD și FORESTRY 2003.

De fapt, întreaga lucrare se încheie cu o binevenită expunere a concluziilor, convențiilor și protocoalelor ce s-au redactat cu ocazia principalelor conferințe și reuniuni ce au avut loc în ultimii 15 ani, în legătură cu modul de dezvoltare a

economiei şi politicii forestiere zonale şi globale şi totodată, cu protejarea pădurilor şi a mediului înconjurător în ansamblu, împotriva degradărilor şi chiar a distrugerii.

Ca urmare, cartea colegilor Gh. Popescu, N. Pătrăşcoiu şi Val. Georgescu scrisă cu competenţă şi patos, îşi dovedeşte pe deplin caracterul enciclopedic şi valoarea instructivă, pentru toţi aceia care, cu sau fără ştiinţă, sunt beneficiarii bunurilor şi serviciilor oferite de pădure, ca „cel mai de preţ dar cu care Dumnezeu l-a hărăzit pe om" cum spunea încă din antichitate Plinius cel Bătrân.

Dr. ing. Radu DISSESCU

Revista Revistelor

von Teuffel, K., Hein, S., 2004: *Sylviculture du Hętre proche de la nature en Bade-Wurtemberg (Allemagne)* (Silvicultura fagului apropiată de natură în Baden-Würtemberg) (Germania). În: Revue Forestičre Française, LVI (6), pp. 519-528.

În landul Baden-Würtemberg (Germania), pădurile acoperă 1,4 milioane ha (38% din fondul funciar), dominante fiind cele publice (de stat şi comunale), cu o pondere de 62% din suprafaţa împădurită. Pădurile particulare au, în proporţie de 69%, mărimi de până la 200 ha, proprietăţile individuale mai mari de 1.000 ha reprezentând doar 25% din suprafaţa acestui tip de păduri.

Între speciile cu o pondere ridicată (alături de molid, care domină pădurile particulare, ocupând 54% din suprafaţa acestora) se remarcă fagul. Acesta reprezenta specia dominantă (60%) în Baden-Würtemberg în jurul anului 800 î.e.n., pondere comparabilă celei existente, în aceeaşi perioadă, în ţările Europei de Vest (Ellenberg, 1996). Proporţia sa în pădurile publice ale landului, unde actualmente ocupă doar 24% din suprafaţă (faţă de 36% în cazul molidului), a fost mult diminuată pe parcursul secolelor al XIX-lea şi al XX-lea. După 1975, o dată cu apariţia noului Cod silvic al landului, ponderea sa a început să crească, în paralel cu reorientarea spre o *silvicultură apropiată de natură*, prin care se preconizează ca fagul să ocupe 32 % din suprafaţa pădurilor publice (faţă de doar 29 % molidul), devenind specia dominantă.

În plus, mai ales pe parcursul ultimelor două decenii, s-a constatat o modificare fundamentală a modului de conducere a făgetelor, în scopul creării de arborete amestecate de foioase, cu o compoziţie apropiată de cea naturală. Dacă se analizează gospodărirea făgetelor din landul german pe parcursul ultimelor două secole, se constată existenţa a două moduri complet diferite de tratare a acestora:

a. Până la mijlocul secolului al XX-lea, conducerea prin tăieri succesive „închise", tipice doctrinei lui Hartig (1804), în care obiectivul principal era optimizarea producţiei volumetrice a arboretelor, fără preocupări pentru calitatea lemnului, care prezenta creşteri radiale reduse. Arboretele rezultate, cu structuri simplificate, erau omogene (uniforme) dimensional şi lipsite de etajare verticală. Recoltarea masei lemnoase din produse principale se făcea în parchete cu suprafeţe mari, extrăgându-se numeroşi arbori cu diametre mici şi coroane "atrofiate", care nu şi-au atins încă, din cauza modului de conducere anterioară, diametrul lor optim. Datorită creşterilor radiale "lente", diametrele dorite se realizau la vârste foarte mari, când prezenţa inimii roşii reducea de o manieră semnificativă calitatea lemnului.

b. În prezent, se urmăreşte obţinerea de arborete amestecate şi neregulate, cu o pondere a fagului în compoziţie de 60-80 %, precum şi producerea unor arbori de fag cu diametre mari (60 cm), cu creşteri radiale "importante" şi lemn de calitate superioară (în special A, dar şi B), la maximum 100 de ani, când formarea inimii roşii poate fi mai uşor evitată.

Pentru realizarea acestor obiective, tehnica de conducere a făgetelor din Baden-Würtemberg utilizează un *sistem silvicultural în două faze*, descris de Altherr încă din 1971 şi ameliorat, ulterior, în mod continuu. Astfel, în prima fază, toate intervenţiile se concentrează asupra calităţii individuale a arborilor, în timp ce faza ulterioară presupune favorizarea, prin rărituri, a creşterii în diametru a arborilor de viitor.

Faza iniţială durează de la instalarea arboretului pe cale naturală până la intervenţia cu prima răritură comercială (când înălţimea dominantă este de 17 m) şi se urmăreşte realizarea unui elagaj natural pe o lungime de 25-30% din înălţimea atinsă de arborii de viitor în momentul recoltării acestora. Intervenţiile silviculturale, din raţiuni economice, sunt reduse la maximum (chiar şi la numai o singură lucrare) şi se impun doar dacă arborii domi-

nanți de calitate mediocră (spre exemplu „lupii") pun în pericol exemplarele de fag de calitate bună.

Răriturile încep cu alegerea arborilor de viitor (60-80 exemplare la ha, criteriile de desemnare a acestora fiind, în principal, *vigoarea*, urmată de *calitate*), cu scopul de a concentra creşterea arboretului exclusiv asupra acestora. Intervenţiile se practică numai în jurul arborilor de viitor desemnaţi, ignorându-se spaţiile dintre ei. Odată ajunşi la maturitate (diametrul obiectiv de 60 cm), arborii de viitor se recoltează individual (nu la atingerea vârstei exploatabilităţii arboretului), fapt care conduce la realizarea ulterioară a unui amestec neregulat, cu grupe de arbori de dimensiuni variate, aflate în diverse stadii de dezvoltare. Dacă însă se constată apariţia inimii roşii ori calitatea trunchiurilor lasă de dorit, arborii de viitor trebuie recoltaţi individual, mai devreme, chiar la diametrul de 45 cm.

În acest mod, conducerea făgetelor pure şi amestecate din landul german nu se mai bazează pe vârsta exploatabilităţii la nivel de arboret, ci pe diametrul-ţel aplicat arborilor de viitor, ales anticipat, astfel încât arboretele conduse în maniera descrisă mai sus vor evolua spre structuri de codru neregulat, apropiate de natură. *O astfel de silvicultură, aşa cum subliniază autorii articolului, răspunde foarte bine celor şase criterii paneuropene de gospodărire durabilă a pădurilor, adoptate la Helsinki în 1993.*

Prof. dr .ing. Norocel - Valeriu NICOLESCU

Bédard, S., Majcen, Z., Meunier, S., 2004: *Coupe de jardinage dans les forets feuillues du Québec – Mise a jour des résultats de recherche* (Tăierea grădinărită în pădurile de foioase din Québec – aducerea la zi a rezultatelor cercetării). În: Info Foret (Canada), Juin, pp. 3-4.

Tăierile grădinărite au o tradiţie îndelungată în numeroase ţări din Europa Centrală, unde se practică începînd de la finele secolului al XIX-lea, mai ales în arborete neregulate, dominate de brad. În S.U.A., grădinăritul a fost introdus, sub influenţa europenilor, doar spre mijlocul secolului al XX-lea, în pădurile de foioase neregulate din nord-estul ţării.

În Québec, tăierile grădinărite se practică în pădurile de foioase dominate de arţarul de zahăr (*Acer saccharinum*) începînd din anii 1980, înlocuind în mod gradat tăierile pe diametru limită şi avînd scopul de a ameliora calitatea acestor păduri şi de a le favoriza regenerarea.

Pentru urmărirea evoluţiei creşterii şi regenerării arboretelor după aplicarea tăierilor grădinărite, Direcţia cercetărilor forestiere din Ministerul resurselor naturale, faunei şi parcurilor al provinciei Québec a instalat, de la începutul anilor 1980, numeroase suprafeţe experimentale în 36 arborete, care însumează 108 ha. În plus faţă de aceste lucrări de cercetare şi demonstrative, ministerul amintit a dotat pădurile gospodărite cu un dispozitiv de stabilire a efectelor reale ale tăierilor grădinărite aplicate după 1995, cu scopul de a verifica dacă ipotezele de producţie enunţate prin *Manualul de amenajament forestier* elaborat la nivel provincial sunt confirmate. Acest dispozitiv a fost instalat în 275 arborete şi include 982 suprafeţe de probă, cu o suprafaţă totală de cca 40 ha.

Pe baza rezultatelor obţinute în suprafeţele experimentale analizate, s-a concluzionat că tăierile grădinărite practicate „după regulile artei" favorizează producţia netă a arboretelor, stimulând creşterea exemplarelor celor mai viguroase rămase pe picior şi minimizând pierderile, prin extragerea prioritară a arborilor a căror probabilitate de supravieţuire până la proxima intervenţie sunt reduse. Aceste tăieri pot să se practice cu o rotaţie de 20 de ani şi o intensitate de cca 30% din suprafaţa de bază iniţială. După trecerea a încă 20 de ani, creşterea acumulată consecutiv tăierii, poate echilibra suprafaţa de bază sau volumul recoltat iniţial, prin tăierea grădinărită.

În plus, cercetările în dispozitivul de stabilire a efectelor reale ale tăierilor grădinărite au demonstrat o creştere anuală în suprafaţa de bază, net inferioară celei sperate (0,14±0,06 m^2/ha în suprafeţele din dispozitiv faţă de 0,32±0,04 m^2/ha în suprafeţele experimentale). Acest fapt este pus pe seama mortalităţii consecutive tăierilor, care afectează cu precădere arborii „puţin viguroşi" dar păstraţi în arboret după intervenţie şi care ar fi trebuit extraşi cu prioritate pentru favorizarea creşterii celor mai buni indivizi şi reducerea pierderilor prin eliminare naturală. De aceea, dacă se doreşte obţinerea unui randament susţinut în condiţiile rotaţiei de 20 de ani, având obiectivul de a creşte proporţia arborilor de calitate ridicată pentru intervenţiile ulterioare, este primordial ca arborii extraşi să fie constituiţi, în principal, din exemplarele puţin viguroase.

Prof. dr. ing. Norocel - Valeriu NICOLESCU

Aniversare

Academicianul Victor Giurgiu la 75 de ani

Considerat ca un om care nu s-a abătut niciodată din drumul său, sacrificând multe lucruri dragi pe altarul ştiinţei forestiere, profesorul dr. doc. Victor Giurgiu, membru corespondent al Academiei Române, este o personalitate proeminentă a silviculturii româneşti şi europene.

S-a născut la 16 mai 1930 în comuna Moeciu de Jos, situată pe o vale îngustă de munte din mirifica "ţară a Branului", străjuită de crestele Bucegilor şi ale Pietrei Craiului, fiind al 8-lea din cei 10 copii ai lui Ioan şi Maria Giurgiu. Locurile dragi ale copilăriei şi obârşia sa i-au sădit adânc în suflet dragostea pentru natură, setea de a cunoaşte şi o dorinţă neînfrântă de a înfăptui tot ceea ce gândeşte.

Urmează şcoala primară din satul natal si apoi cursurile medii la liceul "Gheorghe Lazăr" din Sibiu şi la renumitul liceu "Andrei Şaguna" din Braşov. După bacalaureat (1948), intră la nou înfiinţata Facultate de Silvicultură din Braşov, unde audiază cursurile distinşilor profesori C.C. Georgescu, Gr. Eliescu, Th. Bălănică ş.a. Continuă studiile universitare la Academia Silvică din Sankt - Petersburg şi la Institutul Silvotehnic din Moscova, terminând, în mod strălucit, studiile universitare cu un an mai devreme. Îşi începe activitatea de cercetare ştiinţifică, încă din anul trei al studenţiei, când obţine Premiul Ministerului Învăţământului pentru lucrarea "Metode grafice de cubaj", dezvoltată apoi ca lucrare de diplomă (susţinută în anul 1953) şi tipărită, la recomandarea distinsului profesor N. Rucăreanu, la Editura Agro - Silvică (1955). După o scurtă perioadă de timp când a fost angajat ca inginer principal la Direcţia Fond Forestier din Ministerul Agriculturii şi Silviculturii, tânărul absolvent V. Giurgiu părăseşte funcţia ministerială, punând în aplicare repartiţia guvernamentală anterioară, fiind numit asistent la Facultatea de Silvicultură din Braşov, pentru disciplina de dendrometrie. În anul 1954 introduce, în învăţământul superior silvic, disciplina de biostatistică forestieră, devenind astfel, la numai 23 ani, şef de lucrări şi titularul acestei discipline.

În mai 1957, după susţinerea tezei "Determinarea creşterii curente în volum", obţine titlul de doctor în ştiinţe, ulterior fiind numit în funcţia de director tehnic al Institutului de Studii şi Proiectări Silvice, unde, în scurt timp, promovează elemente noi în activitatea de proiectare silvica: elaborarea amenajamentelor pe ocoale silvice, în loc de amenajamente pe MUF-uri, descrierea analitică a arboretelor pe elemente de arboret, introducerea fotogrammetriei la ridicările în plan şi la descrierea parcelară; optimizarea vârstelor exploatabilităţii şi a ciclurilor, elaborarea primului inventar al fondului forestier naţional ş.a. Fidel crezului său ştiinţific, se transferă la Institutul de Cercetări Forestiere, ca şef al secţiei de dendrometrie, amenajament şi economie forestieră. Parcurge toate treptele cercetării ştiinţifice, până la cea de cercetător ştiinţific principal gradul I, conferindu-i-se, în anul 1974, în baza activităţii ştiinţifice depuse până atunci, titlul de doctor docent în ştiinţe.

Doctorul docent Victor Giurgiu rămâne credincios Institutului de Cercetări Silvice unde activează timp de 35 de ani (1960 - 1995), când, pe baza de concurs, se transferă ca profesor la Universitatea "Ştefan cel Mare" din Suceava.

În anul 1990 este ales membru titular al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, în cadrul căreia a îndeplinit funcţia de preşedinte al secţiei de silvicultură, precum şi pe aceea de vicepreşedinte al acestei academii, iar un an mai târziu, 1991, obţine titlul de membru corespondent al Academiei Române - cel mai înalt for ştiinţific al ţării. De asemenea, începând cu anul 1990 este conducător ştiinţific de doctorat, calitate în care, cu o exigenţă deosebită, a format 11 doctori în ştiinţe, îndrumând şi în prezent alţi 12 doctoranzi.

Activează, în continuare, ca profesor consultant la Universitatea "Ştefan cel Mare" din Suceava şi ca profesor universitar asociat la Universitatea de Ştiinţe Agronomice şi Medicină Veterinară din Bucureşti, desfăşurând în acelaşi timp o fructuoasă activitate ştiinţifică în cadrul celor două foruri academice menţionate mai sus.

În cei 52 de ani de activitate ştiinţifică şi didactică a înfăptuit o impresionantă operă scrisă, în domeniile dendrometriei, auxologiei forestiere, amenajării pădurilor şi economiei forestiere.

Numărul lucrărilor publicate însumează peste 350 de titluri, din care 44 tratate, monografii şi manuale, apărute în ţară şi în străinătate, peste 30 de lucrări publicate în limbi străine, în reviste şi edituri din ţări europene. Dintre cele mai importante titluri de cărţi se pot menţiona:

- 1955: "Metode grafice de cubaj", Editura Agro - Silvică, Bucureşti, 66 p;
- 1961: "Dendrometrie", Editura Agro - Silvică, Bucureşti, 272 p;
- 1967: "Studiul creşterii la arborete", Editura Agro - Silvică, Bucureşti, 322 p;
- 1968: "Cercetări privind inventarierea statistică a arboretelor", Editura CDF, Bucureşti, 215 p;
- 1972: "Curba de contur a fusului la principalele specii forestiere din R.S. România", Editura Ceres, Bucureşti, 118 p;
- 1972: "Biometria arborilor şi arbortelor în România", Editura Ceres, Bucureşti (coautori: I. Decei şi S. Armăşescu), 1155 p;
- 1972: "Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură", Editura Ceres, Bucureşti, 556 p;
- 1979: "Dendrometrie şi auxologie forestieră", Editura Ceres, Bucureşti, 692 p;
- 1988: "Amenajarea pădurilor cu funcţii multiple", Editura Ceres, Bucureşti, 290 p;
- 2004: "Gestionarea durabilă a pădurilor României. Silvologie" vol III B, Editura Academiei Române, Bucureşti, 320 p;
- 2004: "Metode şi tabele dendrometrice", (coautori: I. Decei, D. Drăghiciu),575 p;
- 2004: "Modele matematico - auxologice şi tabele de producţie pentru arboretele din România", (coautor: D. Drăghiciu), 607p.

Preocupat în mod deosebit de modernizarea dendrometriei pe baze statistico - matematice şi ecologice şi apelând la tehnologia informaţiei , aduce contribuţii deosebite la dezvoltarea acestei discipline. Punând în evidenţă legităţile de formare a arborilor, a elaborat lucrarea "Curba de contur a fusului la principalele specii forestiere din România", care a fost premiată de Academia Română, în anul 1974. Pe aceste baze teoretice, a elaborat noi metode şi tabele dendrometrice, cu o largă aplicare practică în silvicultura românească, îndeosebi la evaluarea lemnului destinat

exploatării, la amenajarea pădurilor şi în cercetarea silvică.

Iluştrii dendrometrişti francezi J. Pardé şi J. Bouchon (1988, 2000) apreciau opera dendrometrică a profesorului V. Giurgiu ca fiind "fără îndoială unică în lume".

Marele dendrometrist german de origine română, prof. univ. dr. honoris causa Mihai Prodan, intrând în contact cu lucrările dendrometrice publicate de V. Giurgiu până în anul 1969, avea să scrie: "Mai întâi mă mir şi vă admir puterea de muncă şi multele idei originale. De la lucrări despre algoritmi pentru dendrometrie şi cercetări despre inventarierea statistică a arboretelor şi până la cele trei manuale (Studiul creşterilor, Statistica matematică şi acum, Dendrometria), aţi îmbogăţit literatura internaţională cu noi contribuţii de bază".

Auxologia forestieră, dezvoltată în spaţiul de interferenţă dintre dendrometrie, amenajament, silvotehnică şi ecologie, a fost ridicată de profesorul V. Giurgiu la nivelul unei discipline silvice de sine stătătoare. A militat, de asemenea, pentru fundamentarea ecologică a amenajamentului românesc, promovând ideea realizării de arborete structurate în concordanţă cu "legea de aur a structurilor naturale".

A soluţionat probleme de economie şi politică forestieră, fundamentând ştiinţific preţul lemnului pe picior şi elaborând, în premieră, regionarea economică a silviculturii româneşti . Adept convins al respectării dreptului de proprietate, a luat atitudine fermă împotriva modului defectuos în care s-a realizat procesul de reconstituire, după anul 1991, a dreptului de proprietate asupra pădurilor. Cu multă

durere în suflet a trebuit să constate că, în ultimii 15 ani, pădurile ţării sunt în declin, iar silvicultura într-un pronunţat regres, sugerând totodată repere strategice pentru depăşirea acestei stări.

O bună parte din doctrina forestieră a profesorului V. Giurgiu este dezvoltată în monografiile "Conservarea pădurilor" (1978), "Pădurea şi viitorul" (1982) şi "Gestionarea durabilă a pădurilor României" (2004). La apariţia primei cărţi, prof. Mihai Prodan mărturisea: "urmăresc cu mare interes şi sinceră admiraţie dezvoltarea ştiinţifică a d-lui Giurgiu şi rezultatele muncii sale asidue care s-au materializat în cărţi de rigoare ştiinţifică, dar şi excelând prin spiritul cald şi al datoriei faţă de pădure, faţă de poporul şi ţara românească şi faţă de societatea omenească. Aceste aprecieri sunt prea slabe pentru opera de ansamblu a d-lui Giurgiu care prin lucrările sale s-a înălţat între cele mai mari şi universale spirite ale ştiinţei forestiere europene şi mondiale".

Ca promotor al aplicaţiilor informaticii şi al cercetărilor operaţionale în silvicultură, a iniţiat, organizat şi coordonat primul centru de calcul la Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice şi a elaborat o lucrare de referinţă privind aplicaţiile statisticii matematice în silvicultură, devenită "carte de căpătâi" pentru cei care îmbrăţişează cariera cercetării ştiinţifice.

În calitate de membru al Academiei Române şi al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, profesorul dr.doc.

Victor Giurgiu a promovat instituţionalizarea "Premiului Marin Drăcea" şi respectiv "Constantin Chiriţă", destinate celor mai valoroase contribuţii ştiinţifice în domeniul silviculturii, a înfiinţat publicaţia "Silvologie", în cadrul Editurii Academiei Române. Organizează anual 3 - 4 manifestări ştiinţifice pe teme actuale şi cu caracter de noutate, animând cu perseverenţă preocupările ştiinţifice din silvicultura românească cu deosebită abnegaţie, s-a implicat, în calitate de redactor responsabil adjunct (17 ani), de membru în colegiul de redacţie al revistei din anul 1958 sau de autor a numeroase articole apărute în cei peste 50 de ani de activitate ştiinţifică, în destinele "Revistei pădurilor", reuşind să menţină, deseori cu sacrificii, un nivel elevat al celui mai vechi periodic forestier din România.

După reluarea activităţii didactice (1990), predă cursul de economie a protecţiei mediului natural, în calitate de cadru didactic asociat al Academiei de Studii Economice din Bucureşti (1990 - 1993). Începând cu anul 1991, în calitate de profesor asociat, profesor titular şi profesor consultant al Facultăţii de Silvicultură din Suceava, a predat, concomitent sau succesiv, disciplinele biostatistică forestieră, dendrometrie, studiul lemnului, monitoring forestier şi metodologia cercetării ştiinţifice în silvicultură. Începând cu anul 2000 este titularul cursului de silvicultură la secţia de arhitectură peisageră a Universităţii de Ştiinţe Agronomice şi Medicină Veterinară din Bucureşti.

Ca personalitate marcantă în silvicultura românească a fost membru în structurile ştiinţifice, tehnice şi administrative ale autorităţii publice centrale care răspunde de silvicultură şi ale Regiei Naţionale a Pădurilor, contribuind substanţial la corectarea unor decizii menite să aibă efecte negative asupra silviculturii şi pădurii româneşti.

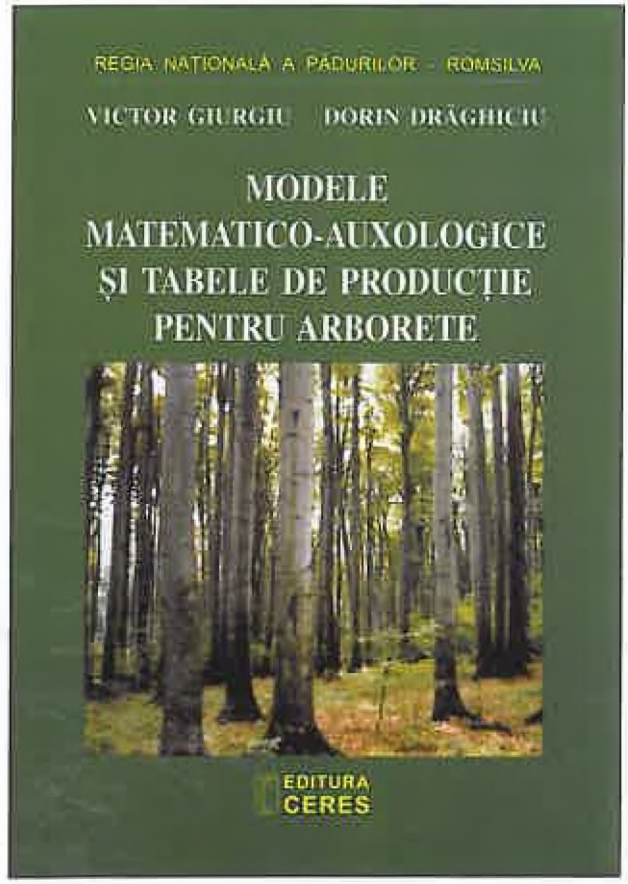
Profesorul Victor Giurgiu a desfăşurat şi desfăşoară în continuare o intensă activitate în prestigioase asociaţii profesionale: Asociaţia Oamenilor de Ştiinţă, (vicepreşedinte şi preşedinte al Comisiei Naţionale de Ecologie), Progresul Silvic (preşedinte, preşedinte de onoare), Societatea Română de Ecologie (membru în comitetul de conducere), Asociaţia Română de Management Ecologic şi Dezvoltare Rurală (vicepreşedinte), Societatea Română de Statistică-Filiala Suceava (membru de onoare).

La numeroasele premii şi distincţii obţinute (Premiul "Traian Săvulescu" al Academiei Române - 1974; Ordinul Naţional Meritul Ştiinţific - 1974; Ordinul Naţional Steaua României, în grad de cavaler - 2000; diplome de onoare primite de la instituţii ale statului sau de la organizaţii nonguvernamentale din ţară şi străinătate), se adaugă recenziile elogioase supra operei sale publicate de distinşi oameni de ştiinţă din ţară şi străinătate (Franţa, Belgia, Germania, Spania, Cehia, Slovacia, Rusia, Bulgaria etc.). Amintim în acest context aprecierile regretatului profesor Victor Stănescu potrivit cărora "contribuţiile ştiinţifice originale aduse de doctorul docent V. Giurgiu îl situează printre cei mai efervescenţi şi fecunzi gânditori care au existat vreodată, în România, în ştiinţele forestiere" ... "doctorul docent Victor Giurgiu n-a fost niciodată un om comod, pentru că şi-a exprimat opiniile cu francheţe şi cu tărie, intrând deseori în conflict cu punctele de vedere oficiale, cu conformismul precar manifestat de atâţia exponenţi ai conducerii silviculturii din anii 1953 şi până astăzi, cu teze pseudoştiinţifice susţinute cu fervoare în detrimentul integrităţii şi stabilităţii fondului forestier carpatic".

Chiar şi în prezent, la 75 de ani, activ şi efervescent în lupta pentru reformarea, redresarea şi integrarea europeană a silviculturii româneşti (în ultimii trei ani a publicat patru cărţi, două monografii şi peste 30 de articole), profesorul Victor Giurgiu luptă cu aceeaşi tenacitate pentru cauza căreia şi-a dăruit întreaga viaţă: ştiinţa silvică şi pădurea românească.

Cu ocazia acestei aniversări, având convingerea că suntem în asentimentul întregului corp silvic românesc, urăm distinsului academician Victor Giurgiu sănătate, viaţă îndelungată şi noi realizări în neobosita şi rodnica sa activitate ştiinţifică.

Dr.ing. Ioan SECELEANU
Dr.ing. Ovidiu BADEA


REGIA NAŢIONALĂ A PĂDURILOR - ROMSILVA
VICTOR GIURGIU DORIN DRĂGHICIU
MODELE MATEMATICO-AUXOLOGICE ŞI TABELE DE PRODUCŢIE PENTRU ARBORETE
EDITURA CERES

Declarația României la Forumul O.N.U. pentru Păduri

ROMANIA

Statement for UNFF 5 Roundtable II - Vasile Lupu, State Secretary for Forest-Ministry of Agriculture, Forests and Rural Development

In Romania, a particular importance is given to the national forest legislation and its development in accordance with International Arrangements for Forests (IAF), in view of ensuring a sustainable management of Romanian forests for the benefit of the future generations.

The fundamental Law for forestry, The Forestry Code of 1996, chapter III, art. 50 contains provisions regarding the obligativity of preserving the integrity of forest fund, as well as the development of its future, specifying that: "protection, preservation of integrity and the development of national forestry fund, represent a fundamental, national concern of the public central authority which is responsible for forests" while the article 54 specifies that "its is forbidden to reduce the surface of the public forest fund".

For approximately 50 years, the entire area of Romanian forests was sustainable managed on the basis of management plans, and the recent legal stipulations contain the elements of a unitary administrative framework at national level, which imposes the representing of forestry regime in all forests of Romania.

The Strategy for Forestry 2000-2010 specifies: the maintenance of the integrity of the national forest fund, conservation of biodiversity and ensuring of stability, health and the multifunctionality of forests. Also, one of the main objectives of the Forestry Strategy specifies the ensuring of a management in full conformity with the general principles of a sustainable management of natural resources in the context of land ownership diversification, as well as the conservation and protection of unique types of forests and of all fragile forest ecosystems.

Through the ratifications of UN Conventions: Convention on Climate Change, Convention on Biological Diversity and Convention on Combat Desertification, through definite actions of implementing of IPF – IFF proposals and fulfilling the Millennium Development Goals, Romania lines up to the general effort of United Nations in order to ensure a sustainable management of contemporary society with the sustained support from the forest sector, aspects which will lead, finally, to a political and strategically convergence in the sustainable management of world forest fund.

I'm fully convinced that all UNFF Member States will promote the adoption of a positive and constructive attitude on the global forest future.

UNFF it's a unique occasion and we must take use of it.

25.05.2005

În România se dă o importanță deosebită legislației naționale pentru domeniul forestier cât și dezvoltării ei conform acordurilor internaționale pentru păduri (I.A.F.) în vederea asigurării unei gestionări durabile a pădurilor României în beneficiul generațiilor viitoare.

Legea fundamentală pentru păduri este Codul silvic din 1996, în care la cap. III, art. 50 sunt înscrise prevederi care se referă la obligativitatea păstrării integrității fondului forestier, cât și la dezvoltarea acestuia, specificându-se: „ocrotirea, asigurarea integrității și dezvoltării fondului forestier mondial constituie o preocupare fundamentală de interes național, a autorității publice centrale care răspunde de silvicultură, menită să asigure dezvoltarea durabilă a acestuia", în timp ce la art. 54 se specifică: „reducerea suprafeței fondului forestier proprietate publică este interzisă".

Timp de 50 de ani, întreaga suprafață a pădurilor românești a fost gospodărită durabil pe baza planurilor de amenajament, iar recentele prevederi legale conțin elementele unui cadru administrativ de gospodărire unitară a pădurilor la nivel național.

În strategia pentru păduri care se referă la perioada 2000 - 2010 se specifică menținerea integrității fondului forestier național, conservarea biodiversității și asigurarea stabilității, sănătății și a funcțiilor multiple ale pădurilor.

De asemenea, unul dintre principalele obiective ale strategiei forestiere menționează asigurarea unui management în conformitate cu principiile generale ale gestionării durabile a resurselor naturale, în contextul unui regim diversificat al proprietății, cât și conservarea și ocrotirea tipurilor unice de păduri și a ecosistemelor forestiere fragile. Prin ratificarea tuturor convențiilor ONU (convenția pentru schimbările climatice, convenția pentru diversitatea biologică și convenția pentru combaterea deșertificării) care definesc acțiunile implementărilor IPF - IFF, propunerile și îndeplinirea MDG (țintelor de dezvoltare ale mileniului), România se aliniază efortului general al ONU pentru a asigura un management durabil al societății, prin susținerea sectorului forestier, aspecte care vor conduce în final la o convergență politică și strategică cu managementul durabil al fondului forestier mondial.

Suntem pe deplin convinși că toți membrii UNFF vor promova adoptarea unei atitudini pozitive și constructive pentru viitorul pădurilor la nivel mondial.

UNFF este o ocazie unică și noi nu trebuie să o pierdem.

25.05.2005

Fotografii coperte: C. Becheru

ISSN: 1583-7890

REDACȚIA „REVISTA PĂDURILOR": BUCUREȘTI, b-dul Magheru, nr. 31, sector 1, telefon: 3171005/267.
Articolele, informațiile, comenzile pentru reclame, comenzile pentru abonamente precum și alte materiale destinate publicării în revistă se primesc pe această adresă.